Gott in der Natur

oder die

Einheit der Schöpfung.

Eine Darstellung

für

Gebildete aller Stände.

von

Dr. Georg Hartwig,

Verfasser von „Das Leben des Meeres", „Der hohe Norden", „Die Tropenwelt",
„Die Unterwelt", „Die Inseln des großen Oceans".

Mit in den Text gedruckten Abbildungen.

Wiesbaden.

Verlag von M. Bischkopff.

1871.

Vorwort.

Betrachten wir die Natur in ihren größten wie in ihren kleinsten Erscheinungen, so treten uns überall die Spuren eines höheren Waltens entgegen.

Unter allen unzähligen Formen des Thier- und Pflanzenlebens gibt es keine, die nicht für ihre eigenthümlichen Daseinszwecke aufs trefflichste ausgerüstet wäre; der Bau der Erde, die physischen Gesetze, welche auf ihrer Oberfläche im Reiche der Gewässer und der Luft obwalten, stimmen in allen Punkten vollkommen mit den Bedürfnissen der organischen Schöpfung überein; die Planeten und Sonnen wandern einträchtig durch die Gefilde des Weltalls.

Und so wie im unendlichen Raum ein Glied der Schöpfung sich planmäßig an das andere schließt, so reiht sich in der ungemessenen Zeit ein Jahrtausend harmonisch an das andere, denn durchblättern wir das große Buch der Erdgeschichte, so finden wir von der ersten Morgenröthe des organischen Lebens an, dieselbe staunenswerthe Uebereinstimmung zwischen der Erde und ihren Bewohnern, wie sie uns die Gegenwart darbietet.

Auf diese wunderbare Ordnung aufmerksam zu machen, den Schöpfer in seinen Werken, den ewigen, unwandelbaren, geistigen Herrscher und Weltregierer in den flüchtigen, stets wechselnden Erscheinungen der Materie nachzuweisen, ist die Aufgabe, die ich mir im nachfolgenden Werke gestellt habe.

Möchte es mir gelungen sein, sie zur Zufriedenheit meiner Leser zu lösen und die Ueberzeugung in ihnen zu befestigen, daß wir nicht von blinden Naturgesetzen abhängen, sondern Kinder sind eines allweisen, allmächtigen und allgütigen Gottes.

Heidelberg, 29. Februar 1864.

Dr. **G. Hartwig.**

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Erstes Kapitel. Die Sternenwelt. . . . . 1—13

Die Pracht des gestirnten Himmels. — Das Planetensystem. — Wie hat man seine Größe messen lernen? — Copernikus. — Kepler. — Newton. — La Place. — Die Störungen des Planetensystems zur Harmonie zurückgeführt. — Die Entdeckung des Neptuns auf dem Wege der Berechnung. — Die Meteorsteine. — Die auf ihnen entdeckten Spuren des organischen Lebens. — Ein Blick in den Fixsternhimmel. — Ungeheuere Entfernung des uns nächsten Fixsterns. — Unsere Weltinsel. — Lösliche und unauflösliche Nebelflecken. — Die Bewegungen der Fixsterne. — Ungeheuere Aussicht in die Zeit, die wir durch die Aussicht in den unbegrenzten Raum gewinnen. — Die wunderbare Ordnung im Weltall.

Zweites Kapitel. Die Wärme und das Licht . . . . 13—19

Die verschiedenen Quellen der Wärme. — Allgemeine Wirkungen der Wärme. — Abhängigkeit des irdischen Lebens von der bestehenden Entfernung der Erde von der Sonne. — Verschiedenes Verhalten der Körper gegen die Wärme. — Die prismatischen Farben. — Wichtigkeit der Farben für die Entwicklung des menschlichen Geistes. — Was ist Wärme, was ist Licht? — Wichtigkeit der ätherischen Räume in Bezug auf Wärme und Licht.

Drittes Kapitel. Die Electricität und der Magnetismus . . 20—29

Wie äußert sich die Electricität? — Die Electrisirmaschine. — Negative und positive Electricität. — Das Gewitter. — Der Galvanismus. — Der electrische Telegraph. — Das electrische Licht. — Ahnung der künftigen Größe der Menschheit. — Der Magnetismus. — Die Magnetnadel. — Der Erdmagnetismus. — Seine hauptsächlichsten Erscheinungen. — Was wird der Mensch noch alles dem Magnetismus, der Electricität und der Wärme verdanken?

Viertes Kapitel. Der Luftkreis in seinen Beziehungen zur Pflanzen- und Thierwelt. . . . . 30—37

Die Größe des Luftoceans. — Die Bestandtheile der Luft. — Der Sauerstoff. — Seine Unentbehrlichkeit fürs Leben. — Das wunderbare Sichgleichbleiben der Atmosphäre. — Wohlthätige Wechselwirkung zwischen dem Pflanzen- und dem Thierreich. — Das System der Winde. — Die Triebfeder der Luftbewegung. — Die Abhängigkeit alles irdischen Lebens von der bestehenden Mischung der Luft. — Die Luft nur ein Gemenge, keine Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff. — Wichtigkeit dieser Einrichtung für das Leben. — Die Durchsichtigkeit der Luft. — Ihr Einfluß auf die geistige Entwicklung des Menschen. — Die schalltragende Luft. — Naturstimmen.

Fünftes Kapitel. Die Majestät des Oceans . . . . 37—46

Die Größe des Oceans. — Seine Erhabenheit im Raum und in der Zeit. — Seine Wohlthaten. — Der Dichter am Meeresgestade. — Ebbe und Fluth. — Ursache des Phänomens. — Sein Einfluß auf das orga-

Seite

nische Leben des Meeres. — Die Meeresströmungen. — Wer unterhält diesen ungeheuren Kreislauf? — Seine Wichtigkeit für das Leben. — Die Gestirne und das Meer sind offenbar demselben einheitlichen Gedanken entsprungen.

Sechstes Kapitel. Die meteorischen Niederschläge in ihren Beziehungen zur organischen Natur . . . . 47—60

Die nimmerleeren Urnen der Flüsse. — Großartige Wechselwirkung zwischen dem Ocean und dem Luftmeer. — Die mit Wasserdünsten beladenen Flügel des Windes. — Die Vertheilung ihres Tributes. — Wanderungen der Gewässer unter dem Erdboden. — Die Stimme der Flüsse. — Der Thau. — Die Geschichte seiner Entstehung. — Die Wolkenbildung und der Regen. — Einklang zwischen der tropischen Regenmenge und dem Blätterbau der Pflanzen. — Wichtigkeit der Schnee- und Eisbildung für das Pflanzen- und Thierleben. — Die schützende Schneedecke. — Ein Gärtchen auf Nowaja Semlja. — Die Lavinen. — Ihr günstiger Einfluß auf die Vegetation der Hochalpen. — Wohlthätige Folgen der größeren Leichtigkeit des Eises. — Das Fortrutschen der Gletscher. — Der Orkan.

Siebentes Kapitel. Die Harmonie in der Entwicklung der Erde und ihrer Bewohner . . . . 61—69

Die Revolutionen des Erdballs. — Läßt sich eine planmäßige Entwicklung in seiner Geschichte verfolgen? — Bildung der Alluvialebenen. — Wohlthätiger Einfluß der Gebirge auf das organische Leben. — Einfluß der bestehenden Vertheilung von Land und Meer — der mannigfaltigen Gliederung der Continente. — Was lehren uns die Versteinerungen des Urgebirges? — Die Steinkohlenflötze. — Bezug der unterweltlichen Schätze auf den Menschen. — Einfluß des Wechsels der Jahreszeiten auf das organische Leben. — Wie vortheilhaft es ist, daß nicht jedes Land Alles hervorbringt, was der Mensch zu seinem Unterhalt und zu seinen Genüssen bedarf.

Achtes Kapitel. Der Zellenbau der Pflanzen . . . . 70—77

Die ungeheure Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt in Bezug auf Form, Lebensdauer und Aggregatzustand. — Die vegetabilische Zelle. — Die Metamorphosen der Zelle. — Ihre Vermehrung. — Rascher Wachsthum der niedrigen Pflanzenformen. — Ihre Fortpflanzung. — Die Pilze. — Die höheren Pflanzenformen. — Die wunderbare Productionskraft der Zelle. — Herrlichkeit der Pflanzenwelt.

Neuntes Kapitel. Das Wurzelleben der Pflanze . . . . . . 77—94

Erstaunliche Mannigfaltigkeit der Wurzelformen. — Die Wurzeln der Tange — des Seegrases — der Dünengräser — der südafrikanischen Steppenpflanzen. — Die Wurzeln der Waldbäume im Verhältniß zu ihrem Standpunkt. — Luftwurzeln der Mangroven. — Ihr Einfluß auf die Bildung der Deltaländer. — Luftwurzeln der Pandaneen — und des Banyanenfeigenbaumes. — Merkwürdige Wurzelbildung des Nasa Kindu. — Bewunderungswürdige Feinheit der Wurzelfasern. — Die Wurzelhaare. — Die bewunderungswürdigen Eigenschaften des Humus. — Auflockerung des Erdreichs durch den Frost. — Verschiedene Nahrungsbedürfnisse der

Seite

Pflanzen. — Merkwürdige Wurzelbildungen beim Schlangenbaum — den Sonneratien — dem Lum. — Nutzen der Wurzeln für den Menschen.

Zehntes Kapitel. Der Stamm der Pflanze . . . . 95—103

Verschiedenheit in der Tracht der Bäume. — Der innere Bau des Baumstammes. — Holz- und Bastzellen. — Der Schaft der Palmen. — Widerstandsfähigkeit der Gräser. — Die rankenden und schlingenden Gewächse. — Ihre verschiedenen Befestigungsarten. — Ranken. — Dornen. — Ergießung. — Die Stützen oder Strebepfeiler mancher Bäume. — Die Stengel der Kräuter. — Schutzwaffen der Pflanzen. — Vegetabilische Stachelschweine. — Der Melonencactus. — Der Büffeldorn. — Die dornigen Gewächse auch vom Menschen als Schutzmittel benutzt. — Die Nopalhecken. — Die Grenzscheiden des Königreichs Kandy. — Unentbehrlichkeit der Baumstämme für den Menschen. — Das Säuseln des Waldes.

Eilftes Kapitel. Das Blatt 103–115

Des Frühlings schönster Schmuck. — Die Bedeutung des Blattes in der Oeconomie der Pflanze. — Die innere Structur der Blätter. — Die Oberhaut. — Die Spaltöffnungen. — Die Athmungshöhlen. — Ungeheure Anzahl der Spaltöffnungen. — Ihr Oeffnen und Schließen. — Nachgiebigkeit und Widerstandskraft der Blätter. — Die Nervatur. — Der Stiel. — Die Blattschläuche der Kannenstaude. — Die Fliegenklappen. — Die Mimose. — Der schwingende Süßklee. — Feinde der Blätter. — Widerstandsmittel der Blätter. — Haare, Borsten. — Drüsenabsonderungen. — Die Brennnessel. — Einklang zwischen dem Insectenleben und dem Pflanzenleben. — Die Knospe.

Zwölftes Kapitel. Die Blüthe . . . . 116—123

Der Zweck der Blüthe. — Worauf beruht der Reichthum ihrer Formen, die Mannigfaltigkeit ihrer Farben und Gerüche? — Was ist die Blüthe? — Unwesentliche und wesentliche Blüthentheile — der Kelch — die Blumenblätter — die Staubgefäße — die Fruchtblätter — der Stempel — die Befruchtung — der Pollen — die Narbe. — Die Insecten als Befruchtungsmittel bei den Aselegradeen und Orchideen. — Merkwürdige Befruchtung des Schlauchkrauts — der Vallisneria spiralis. — Der Blüthenstaub unter dem Mikroscop betrachtet.

Dreizehntes Kapitel. Die Frucht und die Wanderungen der Samen . . . . 123—130

Schutzmittel der Frucht. — Verbreitung der Samen über die Erde. — Flügelartige Fortsätze. — Die Baumwolle der Gossypien. — Wegschnellung. — Einfluß der Wasserläufe. — Zweckmäßige Bildung der Mangrovensamen. — Die Thiere und der Mensch als Pflanzenverbreiter. — Fortschritte des Pflanzenlebens auf ursprünglich nacktem Felsengrunde.

Vierzehntes Kapitel. Die microscopische Pflanzenwelt . . 130—137

Unbestimmte Grenzen zwischen der Pflanzen- und der Thierwelt. — Die einfachsten microscopischen Pflanzenformen. — Die Protococcus-Arten. — Die Oscillatorien. — Die Volvocinen. — Die Desmidiaceen. — Die Diatomaceen. — Ihre große Wichtigkeit im Haushalt des Meeres. — Ihre geologische Bedeutung.

Seite

Fünfzehntes Kapitel. Das Thierleben . . . . 138—143
Ungeheure Mannigfaltigkeit der Formen des thierischen Lebens. — Die Hauptabtheilungen desselben. — Bauchthiere, Ringelthiere, Wirbelthiere. — Die Thierzellen.

Sechszehntes Kapitel. Die microscopischen Thierformen . 143—153
Die nackten und beschalten Wurzelthierchen. — Ihre wichtige geologische Rolle. — Das Meerleuchten — besonders durch die Noctilucen erzeugt. — Die Gitter- und Zellenthierchen. — Die Infusorien. — Vorticellen. — Ophrydinen. — Trichoden. — Schmarotzende Infusorien. — Ihre erstaunliche Vermehrung — Einkapselungsprozeß. — Ihre Wichtigkeit für die höheren Thierordnungen.

Siebzehntes Kapitel. Die Schwämme . . . . 154—156
Ihre thierische Natur.— Ihr merkwürdiger innerer Bau. — Ihr Skelet. — Gallertartiger Ueberzug. — Circulation des Wassers im Schwammkörper. — Willkürliche Bewegungen und Empfindungsäußerungen bei den Schwämmen. — Ihre Nahrungsweise und ihre Vermehrung. — Ihre Wichtigkeit als Nahrungsmittel für andere Seethiere.

Achtzehntes Kapitel. Die Seeanemonen und Steincorallen . . 156—163
Unterseeische Gärten. — Innerer Bau der Seeanemonen. — Die Tentakel und die Mundscheibe. — Nesselorgane. — Wichtige Schutz- und Trutzwaffen. — Merkwürdige Lebenszähigkeit der Seeanemonen. — Ihre Bewegungsweise. — Lebensgenuß einer Seeanemone. — Die Steincorallen. — Ihr Familienleben. — Ihre unvergänglichen Denkmäler. — Die Coralleninseln, ein Product verschiedener Naturkräfte, deren Zusammenwirken offenbar auf einen göttlichen Urheber hinweist.

Neunzehntes Kapitel. Die Quallen . . . . 163—169
Innerer Bau der Quallen. — Mannigfaltige Formen der Scheibenquallen. — Ihr complicirter Bau. — Ihre Bewegungen. — Ihre Waffen. — Ihre wunderbare Fortpflanzungsgeschichte. — Die Rippenquallen. — Die Eigenthümlichkeiten der Rippenquallen. — Schwingende Schwimmblättchen. — Zierlicher Fangapparat. — Die Röhrenquallen. — Ihre Schönheit. — Der reichbesetzte Tisch des Oceans.

Zwanzigstes Kapitel. Die Seesterne und Seeigel . . . . . . 170—179
Die Seesterne der Vorwelt. — Die Haarsterne. — Die jetzigen Seesterne. — Die Schlangensterne. — Ihre Bewegungsweise. — Ihre außerordentliche Zerbrechlichkeit. — Die Saugfüßchen der Furchensterne. — Mechanismus ihrer Ausstreckung und Contraction. — Das Skelet des Furchensterns. — Seine Nahrung und seine Feinde. — Die Seeigel. — Ihr Kauapparat. — Ihre Locomotionsorgane. — Ihre Stacheln. — Ihr Eingrabungsvermögen. — Die Pedicellarien. — Die Schale des Seeigels. — Ihre höchst zweckmäßige Bildung. — Die Seegurken. — Metamorphosen der Seeigel und Seesterne.

Einundzwanzigstes Kapitel. Die Weichthiere . . . . 179—204
Allgemeiner Ueberblick. — Die Seerinden. — Die Avicularien. — Die Vibrakeln. — Wunderbare Metamorphosen der Seerinden. — Die Mantelthiere. — Salpen und Ascidien. — Botryllen. — Pyrosomen. — Die Muscheln oder die zweiklappigen Schalthiere. — Frei- und festsitzende

Seite

Arten. — Der Byssus. — Die Feile der Pholaden. — Wie athmen die Muscheln? — Bedeutung ihres Gehäuses. — Ihre Nahrung. — Die Röhrenschnecken. — Die Kielfüßer. — Die Schutzmittel der nackten Schnecken. — Das Schneckengehäuse. — Das Respirationsorgan der Schnecken. — Zierlichkeit des Kauapparats. — Die Reibplatte. — Tönende Schnecken. — Ihre Vorsicht. — Die Floßenfüßer. — Ihre nächtlichen Gewohnheiten. — Die Kopffüßer. — Merkwürdigkeiten ihres Baues. — Der Dintensack. — Acht- und Zehnfüßer. — Viele Variationen auf einem Thema. — Der Argonaute. — Der Nautilus. — Die zahlreichen Feinde der Weichthiere. — Ihre Wichtigkeit für den Menschen. — Die schädlichen Weichthiere. — Die starke Vermehrung der Weichthiere im Einklang mit ihren Verlusten.

Zweiundzwanzigstes Kapitel. Die Würmer oder Anneliden . . . 205—215
Sind die Würmer wirklich so hülflos als man gewöhnlich glaubt? — Schönheit der freien Meeresanneliden. — Ihre Lebensweise. — Die Röhrenwürmer. — Die Naïden und Blutegel. — Der Erdwurm. — Der Ködersandwurm. — Der Riesenschnürwurm. — Die Eingeweidewürmer. — Ihr erstaunlicher Generationswechsel. — Geschichte des Bandwurms und des Doppellochs. — Die Räderthierchen. — Ihre complicirte Organisation und ihre Lebensweise.

Dreiundzwanzigstes Kapitel. Die Crustaceen . . . . 215—232
Ihre weite Verbreitung und bedeutende Verschiedenheit. — Die Rankenfüßer. — Die Schmarotzerkrebse. — Die Schildkrebse. — Die Ringelkrebse. — Die vollkommenen Krebse und Krabben. — Zweckmäßige Anordnung ihrer Respirationsorgane. — Die Beine der Crustaceen. — Ihre Kau- und Verdauungswerkzeuge. — Die Schale der Krebse. — Der jährliche Schälungsproceß. — Reproductionsproceß. — Metamorphosen. — Die weite Verbreitung der Crustaceen. — Ihre Wichtigkeit im oceanischen Haushalt. — Ihre Feinde. — Ihre Schutz- und Trutzmittel. — Die Scheeren. — Parasitendecke. — Der Beutelkrebs. — Der Pinnenwächter. — Die Einsiedlerkrebse. — Merkwürdiger Instinct der Landkrabben.

Vierundzwanzigstes Kapitel. Die Insecten . . . . 232—294
Ihre erstaunliche Mannigfaltigkeit. — Ihre Metamorphosen. — Fabelhafter Appetit und rascher Wachsthum der Larven. — Die Puppe. — Das ausgebildete Insect. — Die Fühlhörner. — Das Auge. — Die Freßwerkzeuge. — Kauende und saugende Insecten. — Der Kropf. — Der Kaumagen. — Der Chylusmagen. — Die Bewegungen der Insecten. — Die Springkäfer. — Die Ruderwarzen — Die Wasserläufer. — Die Sohle der Stubenfliege. — Die Flügel. — Der ganze Bau des Insects steht mit ihnen im Einklang. — Harmonie zwischen dem Flugvermögen und den Bedürfnissen. — Der Schmetterlingsflügel unter dem Microscop. — Die tönenden Apparate der Insecten. — Die Cicaden. — Die Todtenuhr. — Die Schutz- und Trutzwaffen der Insecten. — Schutz der Farbe und der Form. — Das wandelnde Blatt. — Härte des Panzers. — Lebenszähigkeit. — Das Sichtodtstellen. — Drohende Haltung. — Schützende Absonderungen. — Die Schaumcicade. — Der Bom-

Seite
barbierkäfer. — Schützende Hülle. — Eine Unrathdecke. — Die Spinnorgane der Raupen. — Die Kleider- und Pelzmotten. — Die Wassermotten. — Die Wachsschabe. — Die Wickler. — Der Cocon der Seidenraupe. — Jagdmanöver der Fangheuschrecken. — Die Falle des Ameisenlöwen. — Nutzen und Schaden der Insecten. — Ihre unzähligen Feinde. — Die Genüsse des Insectenlebens. — Die wunderbaren Instincte der Insecten. — Sorge für ihre Jungen. — Die Rüsselkäfer. — Die Dungkäfer. — Die Todtengräber. — Die Sandwespe. — Die Schlupfwespen. — Die Bremsen. — Der Ohrwurm. — Die graue Feldwanze. — Bautrieb der Insecten. — Die Maulwurfsgrille. — Der Mauerraupentödter. — Die Blumen- und Blattschneider. — Die Holzbiene. — Die Wunderbauten der geselligen Insecten. — Die Wespen. — Die Bienen. — Die Ameisen. — Die Termiten. — Das Sclavenhalten der Ameisen. — Ihre Viehzucht. — Blattläuse und Buckelzirpen.

Fünfundzwanzigstes Kapitel. Die Spinnen . . . . 295—306
Eine schottische Legende. — König Bruce und die Spinne — Die Spinndrüsen. — Die Netze der Weber und Stricker. — Die Kellerspinne. — Die Springspinne. — Die Buschspinne. — Ihr wundervolles Erdloch. — Die Wasserspinne. — Die Feinde der Spinnen. — Ihre Listen und Schutzwaffen. — Mutterliebe der Spinnen. — Ihre planmäßige Vertheilung. — Die geisterhafte Erscheinung der Höhlenspinne.

Sechsundzwanzigstes Kapitel. Die Fische . . . . 306—323
Ewiger Kriegszustand im Meere. — Staunenswerthe Erhaltung des Gleichgewichts. — Fruchtbarkeit der Fische. — Wanderungen der Fische. — Vertheidigungs- und Angriffsmittel. — Der Chirurge. — Der fliegende Fisch. — Die Steigbarsche und Froschfische. — Der Aal. — Der Kiemenbau des klebrigen Wurmfisches. — Listen der Fische. — Der Sternseher. — Der Froschfisch. — Der Spritzfisch. — Der Schütze. — Die Flossen — Zweckmäßige Modificationen ihres Baues nach den Umständen. — Die Schwimmblase. — Spuren der Elternliebe bei den Fischen. — Der Stichling — Die Meergrundel. — Der Hassar. — Genüsse des Fischlebens.

Siebenundzwanzigstes Kapitel. Die Reptilien . . . . 324—339
Schutzmittel der Schildkröten, der Eidechsen, Fische und Kröten. — Bewegungsorgane der Schlangen und der Schildkröten. — Die Gekkonen. — Die Anolis. — Das Chamäleon. — Die giftigen Schlangen. — Der Schlingapparat der Schlangen. — Mütterliche Liebe des Caymans. — Dankbarkeit eines Crocodils. — Winterschlaf. — Baufertigkeit der Blindschleichen. — Ueberwiegender Nutzen der Reptilien. — Ihre Feinde. — Ihre Fruchtbarkeit.

Achtundzwanzigstes Kapitel. Die Vögel . . . . 339—377
Ungeheure Flugfertigkeit mancher Vögel. — Zweckmäßigkeit ihres Baues. — Die Flügel. — Die Schwungfedern. — Wozu dienen die Flügel dem Strauß, dem Pinguin und dem „Dampfboot?“ — Wie ist für die Leichtigkeit des Vogelkörpers gesorgt worden? — Pneumacität desselben. — Ihre Vortheile in Bezug auf die Respiration und Wärmeentwicklung. — Die Federn. — Ihr geringes Wärmeleitungsvermögen. — Die Fettdrüse

Seite

der Wasservögel. — Schönheit der Federn. — Die Beine der Vögel — des Straußes — der Sumpfvögel — der Schwimmvögel — der Raubvögel — der Klettervögel. — Wie kommt es, daß der Storch auf einem Beine steht? — und das Huhn auf einem Aste schläft? — Der Schnabel bei den Raubvögeln — bei den Spechten — bei den Papagaien — bei den Seevögeln — dem Pelikan — dem Rhynchops — beim Flamingo — beim Löffelreiher — bei der Avocette — beim Toucan und beim Hornvogel — beim Krümitz. — Die Zunge des Spechts — des Colibris. — Der Magen der Vögel. — Der Kropf. — Die Verdauungsenergie des Lämmergeiers. — Das Vogelauge. — Wichtigkeit der Vögel im Haushalte der Natur. — Die Dienste, die sie den Menschen leisten. — Die schädlichen Vögel. — Die Feinde der Vögel. — Die verderbliche Jagdlust des Menschen. — Italiänische Vogelvertilgung. — Der Nestbau der Vögel. — Wahl des Ortes, des Materials. — Das Nest des Ofenvogels — des Cassiken — des Baltimore — des Baumgartenstaars — des Schneidervogels — des Webervogels. — Tausend Nester unter einem Dache. — Die Brüthügel einiger australischen Vögel. — List und Heldenmuth der Vögel im Vertheidigen ihrer jungen Brut. — Die Schmarotzervögel. — Der Kukuk und die Grasmücke. — Listen und Kämpfe der Vögel. — Das Gedächtniß der Vögel. — Merkwürdige Intelligenz des Storchs und der Schwalbe. — Das Gemüth der Vögel. — Ihr merkwürdiger Wandertrieb.

Neunundzwanzigstes Kapitel. Die Säugethiere . . . . 378—460

Verschiedenheit ihrer Lebensweise. — Modificationen ihrer Bewegungsorgane. — Die Flossen der Wale. — Die Ruderbeine der Robben und Seeottern — des Bibers und des Schnabelthiers. — Die Flügel der Flederthiere. — Die Grabfüße des Maulwurfs. — Gang- und Laufbewegungen. — Das englische Rennpferd. — Der Elephant. — Springfertigkeit der Katzen — der Gemse — des Steinbocks — des Hasen — des Känguruh. — Das Faulthier. — Der Affe. — Das Eichhörnchen. — Die retractilen Klauen der Katzen. — Die Hufen der Wiederkäuer. — Nutzen der Afterklauen. — Fußbildung beim Ochsen — beim Büffel. — Elastische Fußballen der Gemse — des Kameels. — Formverschiedenheiten des Schwanzes. — Greifschwanz der amerikanischen Affen — des Coandu — des Kusu — des Phalangesten. — Schwanz des Känguruh — des Walfisches — des Fischotters — des Bibers. — Der Schwanz als Luftsteuerruder bei den Eichhörnchen und den Springmäusen — als Schutzorgan bei den Schuppenthieren. — Aeußere Bedeckungen der Säugethiere. — Harnisch der Armadille und Schuppenthiere. — Stacheln der Igel und Stachelschweine. — Winter- und Sommerhaar der Pelzthiere. — Warum sind die meisten Säugethiere der hochnordischen Gegenden weiß? — Verschiedenheit der Freßwerkzeuge bei den Säugethieren. — Die Backen der Wale. — Die zahnlosen Ameisenfresser. — Schnauze des Schnabelthiers. — Gebiß der Raubthiere und der Pflanzenfresser — der Nager und Wiederkäuer. — Hauer des Wallrosses — des Wildschweins — des Elephanten. — Stoßzahn des Narwals. — Backentaschen der afrikanischen Affen und des Hamsters. — Magen-

Seite

bildung bei den Fleischfressern und Wiederkäuern. — Zungenbildung der Ameisenfresser — der Giraffen — des Vampyrs. — Die Sinne der Säugethiere. — Schärfe des Geruchs bei den Gemsen und dem Hunde. — Das Tastvermögen beim Elephanten — den Spitzmäusen — den Flederthieren. — Vertheidigungs- und Angriffswaffen der Säugethiere. — Ausrüstung der Katzen- und Mardergeschlechter — der Robben — der Wale. — Ein unglücklicher Harpunirer. — Schutzmittel der Fledermäuse. — Die Waffen der Wiederkäuer. — Gefecht zwischen einem Tiger und einem Büffel. — Wie die Giraffe sich wehrt. — Auch das Faulthier und der Ameisenbär sind für den Vertheidigungskrieg vortrefflich ausgerüstet. — Wehrmittel der Dickhäuter — des Elephanten — des Rhinoceros — des Flußpferdes — der Nager. — Bautrieb des Bibers — der Bisamratte — des Prairiehundes — des Schnabelthiers — des Fuchses — des Hamsters — der sibirischen Wieselmaus. — Zusammenkugelung des Igels — des Armadills — der Schuppenthiere. — Eigenthümliches Vertheidigungsmittel des Stinkthiers. — Die Macht der Geselligkeit durch verschiedene Beispiele erläutert. — Verwilderte Rinder- und Pferdeheerden. — Pecari — Vicugnas — Affen. — Das Alpenmurmelthier. — Die Robben und Walrosse. — Schutzvögel des Rhinoceros und des afrikanischen Büffels. — Freundschaftsbündnisse zwischen verschiedenartigen Thieren — Affen — großen Raubkatzen und Hunden. — Anhänglichkeit der Säugethiere an den Menschen durch verschiedene Beispiele erläutert. — Elterliche Liebe der Säugethiere. — Die Affen und ihre Jungen. — Die Tasche der Beutelthiere. — Mütterliche Zärtlichkeit der Raubthiere. — Muth der Herbivoren im Vertheidigen ihrer Jungen. — Sorge der Fledermäuse für ihre Jungen. — Die Seesäugethiere und ihre Kleinen. — Beispiele der kindlichen Liebe bei verschiedenen Säugethieren. — Nutzen und Schaden der Säugethiere. — Intelligenz der höheren Säugethiere. — Beispiele einer bedeutenden geistigen Fähigkeit bei den menschenähnlichen Affen — beim Hunde — beim Pferde — beim Elephanten. — Winterschlaf der Säugethiere. — Das Alpenmurmelthier. — Der Siebenschläfer. — Lebensgenüsse der Säugethiere.

Dreißigstes Kapitel. Der Mensch . . . . 461—475

Vorzüge des Menschen. — Das menschliche Gehirn. — Seine Größe und seine Schwäche. — Seine wohlverwahrten Geheimnisse. — Das Telegraphensystem der Nerven. — Die Sehnerven. — Die Gehörnerven. — Die Geruchsnerven. — Die Geschmacksnerven. — Die Gefühlsnerven. — Die Bewegungsnerven. — Die menschliche Hand. — Ihr Verhältniß zu den geistigen Fähigkeiten des Menschen. — Unterschied zwischen den Gliedmaßen der Affen und der Menschen. — Der aufrechte Gang des Menschen. — Sein ausdrucksvolles Mienenspiel im Gegensatz zu den Grimassen des Affen. — Die Pflichten des Menschen.

Erstes Kapitel.

Die Sternenwelt.

Die Pracht des gestirnten Himmels. — Das Planetensystem. — Wie hat man seine Größe messen lernen? — Copernikus. — Kepler. — Newton. — La Place. — Die Störungen des Planetensystems zur Harmonie zurückgeführt. — Die Entdeckung des Neptuns auf dem Wege der Berechnung. — Die Meteorsteine. — Die auf ihnen entdeckten Spuren des organischen Lebens. — Ein Blick in den Fixsternhimmel. — Ungeheuere Entfernung des uns nächsten Fixsterns. — Unsere Weltinsel. — Lösliche und unauflösliche Nebelflecken. — Die Bewegungen der Fixsterne. — Ungeheuere Aussicht in die Zeit, die wir durch die Aussicht in den unbegrenzten Raum gewinnen. — Die wunderbare Ordnung im Weltall.

Wie ein blutrother Feuerball steht die Sonne am Rande des westlichen Horizonts und zieht ihre goldenen Furchen über die ewigbewegliche Fläche des Oceans. Vom Uebermaß des Lichts geblendet, vermagst du nicht ihren Glanz zu ertragen und blickest nieder auf den Strand zu deinen Füßen, wo in ewigem Wechsel die murmelnde Fluthwelle weißschäumend heranrauscht und dann wieder melodisch zurückrieselt in den Schoos des mütterlichen Meeres.

Dein Auge hat geruht: — noch einmal willst du den Anblick der scheidenden Sonne genießen, doch schon ist sie verschwunden — um über neue Länder und neue Meere die Ströme ihres allbelebenden Lichtes zu verbreiten, um unzählige Millionen neuer Geschöpfe zum Genuß des hellen Tages zu erwecken. Nur die feurigen Wolken, die den Dünsten eines ungeheueren Brandes gleich, in allen Farbentönen von Gold, Scharlach und Purpur am abendlichen Himmel prangen, verkündigen noch die Herrlichkeit des untergegangenen Gestirns; so wie nach dem Dahinscheiden eines Helden der Wiederhall seiner Thaten noch lange unter den Völkern nachklingt. Doch endlich verschwinden auch diese letzten Spuren des Lichtes, es siegt die Nacht über den Tag, und immer tiefere Finsternisse senken sich über Himmel und Erde, als ob sie die ganze Natur in ein schwarzes

Leichentuch verhüllen wollten. Aber nur scheinbar und vorübergehend ist dieser Sieg des Todes, denn die Nacht eröffnet uns erst die Pforten der Unendlichkeit. Der Tag verkleinert unseren Horizont, die Nacht dehnt ihn ins Ungemessene aus; der Tag schränkt unsere Blicke ein, die Nacht aber läßt sie tauchen in die unbegränzten Räume des Weltalls. So hoffen wir, daß auch unser Tod uns durch Nacht zum Lichte führen, uns die Pforten zu einem erweiterten Leben öffnen werde!

Wer vermöchte die Pracht des gestirnten Himmels zu schildern, jener Lichtschaar von strahlenden und schimmernden Sonnen, die so ahnungsvoll am schwarzen Firmamente funkeln, und wie Meilenzeiger der Unendlichkeit, wie Herolde des Allmächtigen, den Riesenbau seiner Schöpfung verkünden!

Mit täuschenden Farben läßt der Maler den Mondstrahl im See sich abspiegeln oder die Morgenröthe die erwachenden Fluren vergolden: er kann uns den Urwald, das Meer, das Gebirge, alles, was auf Erden durch Schönheit oder erhabene Größe sich auszeichnet, auf seine Leinwand hinzaubern — aber die Wunder des nächtlichen Himmels übersteigen seine Kraft, denn wie wäre er im Stande, das Schrankenlose darzustellen, die unermeßlichen Gefilde des Aethers im dürftigen Raum eines engen Gemäldes vor uns aufzurollen!

Zu allen Zeiten, in allen Zonen, hat der gestirnte Himmel Freude und Andacht im Herzen des Menschen erweckt, so wie er der rohesten Barbarei entwachsen war; ja die ersten Gefühle der Andacht, die erste Ahnung des Allmächtigen mag in seiner Seele aufgedämmert sein, als sein Auge sich in die Tiefen des nächtlichen Firmaments versenkte, und Stern auf Stern ihm von jenem erhabenen Dome entgegenleuchtete, dessen Gewölbe überall sich ausbreitet und dessen Säulen nirgends zu finden sind.

So wie der Indianer am Orinoko den „Geist der Savanne" im südlichen Kreuze wohnen läßt, so mögen auch die Wilden, die zugleich mit dem Höhlenbären in den germanischen Wäldern hausten, den Sitz ihrer rohen Gottheiten in die Sternbilder des nördlichen Himmels versetzt haben.

Wie ungleich ist der Schmuck der Erde über die verschiedenen Länder vertheilt; diese in üppiger Schönheit prangend, jene ein Bild der öden Verwüstung — aber der gestirnte Himmel ist prächtig am Aequator, wie an den Polen und die ganze Menschheit erfreut sich seines Glanzes. Der Allmächtige hat gewollt, daß, wo nur Geschöpfe leben, welche die Idee des

Unendlichen zu fassen vermögen, die unendliche Welt der Sterne ihre Gedanken zu seinem Throne leiten sollte!

Doch wie viele Jahrhunderte mögen vergangen sein, ehe der Mensch von der Bewunderung des hehren Schauspiels zu dessen genauer Beobachtung überging, und die Größe der Himmelskörper, so wie die Bahnen, welche sie durchwandern, einer bestimmten Messung unterwarf.

Der erste Schritt, der ihn zu einer näheren Kenntniß der räumlichen Verhältnisse der Sternenwelt führte, war, daß er zuerst die Form und Größe der Erde kennen lernte, und dadurch ein Maaß für das Planetensystem, eine feste Basis für den ferneren Ausbau seines astronomischen Wissens gewann. Schon die alten Griechen auf die Thatsachen sich stützend, daß, wenn wir am Meeresufer stehen, wir zuerst nur die obersten Spitzen eines dahersegelnden Schiffes erblicken und erst nach und nach die untersten Theile zum Vorschein kommen, daß die Sonne immer später aufgeht, wenn wir von östlicheren Gegenden nach westlicheren wandern, und daß der Schatten der Erde, der bei Mondsfinsternissen auf dem Monde sich zeigt, immer rund erscheint, hatten die Kugelgestalt der Erde erkannt, und die ersten Versuche gemacht, ihre Größe zu messen.

Doch da die Alten nur einen so kleinen Theil der Erde kannten und ihre Meßwerkzeuge noch so höchst unvollkommen waren, konnten ihre Berechnungen auch nur höchst fehlerhaft sein: und erst den sorgfältigeren Gradmessungen der letzten Jahrhunderte ist es gelungen, wenn auch kein durchaus genaues, doch wenigstens ein der Wahrheit sehr nahe kommendes Resultat zu erlangen und darzuthun, daß die Erde eine an den Polen abgeplattete Kugel ist, mit einem Polarhalbmesser von 1713 und einem Aequatorialhalbmesser von 1716 geogr. Meilen.

Hatte man auf diese Weise die Größe der Erde erkannt, so war es nun ein leichtes, die Entfernungen der zu unserem Planetensystem gehörigen Himmelskörper zu berechnen, denn der Mathematiker bedarf nur einer durch frühere Rechnungen bekannt gewordenen Linie und der Winkel, unter welchen von den Endpunkten dieser Linie aus ein dritter Punkt erscheint, um das Dreieck, welches zwischen diesen drei Punkten liegt, in allen seinen Dimensionen kennen zu lernen. Mit Dreiecken erobert er die Himmelsräume und unterwirft sie der Herrschaft seines Wissens, eben so sicher, wie er nach ihnen die Größe seiner Fluren oder die Höhe seiner Berge mißt.

So fand sich's, daß der Mond etwa 52000 geogr. Meilen weit von uns liegt, die Sonne aber aus einer Entfernung von 20 Millionen Meilen uns ihre belebenden Strahlen zusendet; und so weiß man, daß, während Merkur, der ihr nächste Planet, nur 8 Millionen Meilen weit von ihr liegt, Neptun erst aus einer Ferne von 716 Millionen Meilen seine Wärme und sein Licht von ihr empfängt.

Nach dem trügerischen Zeugniß unseres Gesichtssinnes drehen sich die Himmelskörper um die Erde, wie um den Mittelpunkt des Weltalls. Wir sehen die Sonne und den Mond auf- und niedergehen und das ganze zahllose Sternenheer langsam sich fortbewegen durch die Stunden der Nacht. Wir aber ruhen in majestätischer Unbeweglichkeit, und so scheint es, als ob alle jene leuchtenden Welten uns dienend umkreisten, als ob unsere Erde, die Herrscherin der ganzen Schöpfung sei! So überwältigend ist dieser Schein, daß er Jahrtausende lang die Wissenschaft beherrschte, bis endlich der tief forschende Geist des Copernikus die bereits von Pythagoras und Leonardo da Vinci geahnte Wahrheit zur vollständigen Geltung brachte, den alten Wahn zerstörte, die Erde entthronte, und aus der hohen Herrscherin einen gegen die übrigen Sterne zu einem Nichts herabsinkenden Vasallen machte, nur noch vom Monde als seinem einzigen Trabanten begleitet. Er zeigte, daß nicht die Sonne um uns, sondern, daß wir sammt allen Planeten um die Sonne kreisen, und daß, indem die Erde alle vierundzwanzig Stunden von Westen nach Osten um ihre Achse sich dreht, sie jene scheinbare Umdrehung des Himmelsgewölbes von Osten nach Westen bewirkt, welche alle Astronomen vor ihm getäuscht hatte.

Wo früher Dunkelheit und Irrthum geherrscht, wo auch die verwickelsten Hypothesen nicht vermocht hatten die Wanderungen der Planeten am Himmelsgewölbe zu erklären, da hellten sie sich nun auf's Einfachste und Klarste auf — und so wie Columbus eine neue Welt auf Erden entdeckte, so warf Copernikus den erobernden Lichtstrahl der Wahrheit durch alle Weiten unseres Sonnensystems.

Nach ihm tritt Kepler auf, gleichfalls ein Stern erster Größe unter Deutschland's großen Männern. Auf dem copernicanischen Systeme weiterbauend, zeigte er zuerst, daß alle Planeten sich nicht in Kreisen, sondern in Ellipsen um die Sonne bewegen, die in einem Brennpunkte derselben steht, und entdeckte die Gesetze, nach welchen die Schnelligkeit und die Verhältnisse

ihrer Umlaufszeiten sich richten. Dem unermüdlichen Forscher war es nicht gegönnt, auch das noch zu finden, daß die von ihm im Planetensystem entdeckten Gesetze die Folgen einer im ganzen Universum ausnahmslos herrschenden Kraft seien, doch schon 12 Jahre nach seinem Tode ward der unsterbliche Newton geboren, der die harmonische Weltordnung, wie sie sein großer Vorgänger in den Bewegungen der Himmelskörper unseres Planetensystems nachgewiesen hatte, als die Wirkung eines allgemeinen Weltgesetzes erkannte, des Gesetzes der Schwere oder der gegenseitigen Anziehung der Körper unter einander, je nach dem Verhältniß ihrer Massen und Entfernungen.

Mit Hülfe dieses obersten physikalischen Gesetzes, welches sowohl das Kreisen der Gestirne, als auf der Erde das Fallen der Körper, den Lauf des Wassers, die Bewegung des Pendels und die Richtung des Lothes bedingt, war es nun möglich, eine Menge der schwierigsten Erscheinungen und Probleme zu lösen, die vor Newton dem Scharfsinn der größten Mathematiker und Astronomen getrotzt hatten, das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen, zu erklären, die Schwere der verschiedenen Körper unseres Planetensystems und ihre Masse zu bestimmen, die sogenannten Störungen oder Perturbationen, die aus den wechselseitigen Anziehungen der Planeten hervorgehen, zu berechnen.

Der Name Störung dürfte an die Dauer der harmonischen Weltordnung zweifeln lassen und einige Besorgniß, wenn auch nur für die fernste Zukunft einflößen, daß die Gesetze, welche die regelmäßigen Bahnen der Planeten bestimmen, doch endlich besiegt werden möchten und eine unheilvolle Zerstörung die Folge sein — aber La Place hat nachgewiesen, daß auch diese Störungen einem Gesetze unterworfen sind, welches sie in solchen Schranken hält, daß sie dem Bestehen des ganzen Planetensystems ebensowenig als der Existenz eines Einzigen schaden können.

Seine großartigen Berechnungen haben gezeigt, daß die Massen in unserem Planetensysteme so vertheilt sind, daß die Störungen sich nach und nach wieder aufheben und dadurch die Existenz aller Verhältnisse unseres Planetensystems für immer gesichert ist. Die fortschreitende Astronomie auf der felsenfesten unanfechtbaren Basis der Mathematik beruhend, hat ferner gefunden, daß bei jeder anderen Vertheilung der Massen eine gänzliche Umgestaltung aller Verhältnisse unseres Planetensystems Statt finden

würde und daß nur die wirklich vorhandene eine ewige Dauer möglich macht. Wie wunderbar, wie über alle Begriffe groß und erhaben, ist diese Einrichtung; ein wie glänzendes Zeugniß legt sie von der Weisheit des Allmächtigen ab, wie ist es möglich, bei der Betrachtung einer so vollkommenen Mechanik an das Dasein eines höchsten Werkmeisters zu zweifeln!

Aber auch wie wunderbar erscheint uns der menschliche Geist, der ein so großartiges System begreifen, der ferne Weltkörper wiegen und alle jene verschlungenen Bahnen auf eine einzige Harmonie von der unbeschreiblichsten Herrlichkeit zurückführt!

Copernikus, Kepler, Newton und La Place, wahrlich ihr wetteifert an Größe mit den leuchtenden Himmelskörpern, deren Bewegungen ihr so meisterhaft berechnet habt, und daß ihr dazu begabt waret, zeigt uns wie innig der Mensch mit der Sternenwelt zusammenhängt, gibt uns den überzeugendsten Beweis, daß sein Geist aus derselben Quelle hervorging! Wären wir nur Kinder des Zufalls, wie könnten dann unsere Fähigkeiten so geordnet sein um so unendlich ferne, ebenfalls dem Zufall preisgegebene Welten der sichersten Berechnung zu unterwerfen! Ständen wir zu denselben in keiner Beziehung, wie kalt und theilnahmlos würden wir sie dann am dunkeln Firmamente wandern sehen, während jetzt bei ihrem Anblick unsere Brust von ahnungsvollen Schauern erbebt!

Als Herschel den Uranus entdeckte, der erst aus der ungeheueren Entfernung von 400 Millionen geogr. Meilen den matten Strahl der Sonne empfängt, glaubte man, daß die äußersten Grenzen unseres Planetensystems erreicht worden seien, daß jenseits jenes dämmerigen frostigen Gestirns das Reich des öden Raumes beginnen müsse, das bis zum Gebiet der nächsten Fixsterne sich erstreckt.

Doch Uranus zeigte Störungen in seiner Bahn, die durch die Anziehungskraft des Saturns nicht bewirkt werden konnten und also offenbar von einem noch unbekannten Planeten herrühren mußten. Durch mathematische Berechnung bestimmte Le Verrier die Lage und die Masse dieses störenden Himmelskörpers, und kaum hatte er angegeben, wo er aller Wahrscheinlichkeit nach zu finden sei, als schon das Telescop des Berliner Astronomen Galle ihn als Stern achter Größe in den fernen Himmelsräumen rollen sah, wo er 716 Millionen Meilen von der Sonne seine ungeheuere Bahn durchmißt.

Wahrlich ein glänzender Triumph der berechnenden Sternkunde! ein herrlicher Sieg des menschlichen Geistes, der, was noch kein sterbliches Auge gesehen, im voraus verkündet und den Beobachter fest und sicher durch die unbegrenzten Gefilde des Aethers führt!

Möglich ist es, daß noch jenseits des Neptuns andere Planeten rollen, deren Kleinheit in so ungeheueren Fernen sie vielleicht auch für das stärkste Fernglas, welches kommende Zeiten noch schaffen mögen, unsichtbar machen wird, doch mit derselben Bestimmtheit wird man aus den Störungen, die sie veranlassen, ihr Dasein behaupten können, als ob sie hell und leuchtend dahinzögen, und das geistige Auge wird sie sehen, wenn sie auch dem körperlichen ewig verborgen bleiben!

Die Sonne wird nicht nur von größeren Planeten und zahlreichen Fixsternen, sondern auch noch von einer Menge kleinerer, theils zerstreuter, theils in planetenähnliche ringförmige Zonen gruppirter Himmelskörper umkreist. Ein solcher planetarischer Ring (oder mehrere) durchschneidet wie es scheint unsere Erdbahn und bringt dadurch die periodischen Sternschnuppenschwärme zur Erscheinung, die schon seit den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Völker auf sich gezogen haben. Wenn diese kleinsten kosmischen Körper sich in ihrer Bahn der Erde sehr nähern, so gerathen sie in die Macht ihrer Attraction und stürzen, der Schwerkraft gehorchend und als leuchtende Kugeln durch die Atmosphäre fahrend, als Meteorsteine nieder.

Sind diese vom Himmel gefallenen Massen durch ihren Ursprung interessant, so sind sie es noch mehr, als die einzigen uns bekannten tast- und wägbaren Zeugen einer fremden Welt; als Sendboten aus den fernen Gefilden des Aethers, die uns verkünden, daß die Bestandtheile unserer Erde auch jenseits ihrer Grenzen vorkommen, denn die Meteorsteine zeigen sich dem Chemiker aus Eisen, Nickel, Cobalt, Kieselerde, Thonerde und anderen irdischen Stoffen zusammengesetzt, und kein einziges Atom ist in ihnen enthalten, das nicht auch auf der Erde sich fände.

Schon hieraus ließ sich vermuthen, daß unser ganzes Sonnensystem aus denselben Grundstoffen erbaut ist, aber die Forschungen Bunsen's und Kirchhof's haben die Muthmaßung zur Gewißheit erhoben, indem diese ausgezeichneten Gelehrten durch ihre Analyse des Sonnenspectrums mit

vollständiger Gewißheit nachgewiesen haben, daß die Sonnenatmosphäre Dämpfe von Natrium, Kalium, Calcium und andern Stoffen enthält, die sich sämmtlich auf Erden wiederfinden.

Auch Spuren organischer Stoffe — ternäre bituminiöse Verbindungen — sind von Wöhler in mehreren Meteorsteinen entdeckt worden — so daß die wunderbare Erscheinung des organischen Lebens auch jenseits unserer Erde, und aller Wahrscheinlichkeit nach in einer unendlichen Mannigfaltigkeit von Formen auf allen Sonnensystemen des unendlichen Weltalls vorkommt. Welch ein Gebäude! und welch ein Baumeister!

So großartig unser Planetensystem mit seiner herrlichen Centralsonne und ihrem Gefolge von irrenden Sternen und Kometen auch ist, so bildet es doch nur einen verschwindend kleinen Theil des uns sichtbaren Weltalls. Gering an Zahl sind die Planeten, wenn wir sie mit dem ungeheuern Heere der sogenannten fixen Sterne vergleichen, die wie festgeheftet an das Himmelsgewölbe mit diesem in unverrückter Stellung um die Erde sich herumzuwälzen scheinen.

So enorm ist ihre Entfernung, daß sie lange allen Bestrebungen der Astronomen sie zu messen, Trotz bot, und es erst in der neuesten Zeit mit Hülfe der schärfsten Instrumente und der sorgfältigsten, vergleichenden Beobachtungen gelungen ist, die Distanz einiger weniger derselben zu messen. Auf diesem Gebiete reichen Sonnenweiten nicht mehr aus, um als Einheit des Maßes zu dienen; das geflügelte Licht, das 40,000 Meilen in der Secunde zurückläßt, muß ihre Stelle vertreten, um jene unbegreiflichen, unser Fassungsvermögen so ganz überwältigenden Räume in möglichst geringe Zahlen zu fassen.

Drei und ein halbes Jahr würde das Licht bedürfen, um zu dem uns nächsten Fixstern zu gelangen, zwanzig Jahre müßte es mit unverminderter Schnelligkeit den Aether durchzucken, um den hellleuchtenden Sirius zu erreichen, und erst nach 30 Jahren würde es die Strecke zurücklegen, die uns vom Polarstern trennt.

So sind die Entfernungen einiger dreißig Fixsterne berechnet worden, aber die Tausende, die man schon mit bloßem Auge erkennt, und die Millionen, die erst das Fernrohr offenbart, rollen so unermeßlich weit von unserm Planeten, daß sie wohl auf ewig allen unseren Meßversuchen trotzen werden.

Von der ungeheueren Schwierigkeit dieser Berechnungen und der Vollkommenheit unserer jetzigen astronomischen Instrumente wird man sich wohl am besten eine Vorstellung machen können, wenn man jene ungeheueren Fernen und Größen auf ein kleineres Maß reducirt. Stellen wir uns also die Sonne als Fixstern von der Größe einer Apfelsine im Mittelpunkt eines großen Saales, etwa in Heidelberg vor, und die erbsengroße Erde im Umkreis der Halle sich um sie herum bewegend, dann wird Neptun schon der größeren Entfernung des nächsten Marktplatzes zu seinem Kreislauf bedürfen und manche Kometen sogar bis zu den nächsten Dörfern Ausflüge machen. Es ist leicht begreiflich daß mit der Basis des Saaldurchmessers, der hier den Durchmesser der Erdbahn vorstellt, es verhältnißmäßig nicht sehr schwierig sein kann, die zur Berechnung aller dieser Entfernungen nothwendigen Winkel zu messen — aber wie unendlich wächst die Schwierigkeit der Aufgabe, wenn wir bedenken, daß nach dem angenommenen Verhältnisse der nächste Fixstern als leuchtender Punkt erst aus der weiten Ferne von Sanct Petersburg seine Strahlen zu uns senden würde. Wie verschwindend klein ist dann die Basis des Saales und wie scharf müssen die Instrumente, wie genau die Beobachtung sein, um die Neigungen der Winkel zwischen ihr und jener ungeheueren Ferne zu bestimmen! Wahrlich auf diesem Felde hat der menschliche Geist einen seiner schönsten Triumphe gefeiert!

Noch ehe Bessel mit dem Stern 61 des Schwans den ersten glücklichen Versuch gemacht, die Entfernung eines Fixsternes festzustellen, hatte bereits der ältere Herschel, mit Hülfe seiner riesigen Telescope das Senkblei in die Himmelsräume geworfen und den ersten Schritt zur Eroberung des Fixsternhimmels gemacht. Durch Fernröhre von verschiedener Tragweite sah er mit ihrer wachsenden Stärke auch die Anzahl der Sterne wachsen, die sich dem Gesichtsfelde darboten, und gewann auf diese Weise einen Maßstab für die Form und die Dimensionen der Weltinsel, zu welcher unser Sonnensystem gehört. Denn alle die Constellationen, die wir mit bloßem Auge hellleuchtend am nächtlichen Himmel funkeln sehen, bilden mit der Milchstraße einen linsenförmig abgeplatteten, überall abgesonderten Sternhaufen, der inselartig im unermeßlichen Weltraum schwimmt.

Diese scheibenförmige Sternschicht ist zu einem Drittel in zwei Arme getheilt, und man glaubt, daß wir dieser Theilung nahe stehen, fast in

der Mitte ihrer körperlichen Ausdehnung der Dicke nach. Das Auge sieht in der Richtung der Längenaxe, da wo die meisten Sterne hintereinander liegen, die letzteren dicht zusammengedrängt, wie durch einen milchfarbenen Schimmer vereinigt und an dem scheinbaren Himmelsgewölbe in einem dasselbe ganz umziehenden Gürtel perspectivisch dargestellt. Stände aber unser Planetensystem fern außerhalb des Sternhaufens, so würde die Milchstraße dem bewaffneten Auge als ein Ring und in noch größerer Ferne als ein auflöslicher, scheibenförmiger Nebelfleck erscheinen.

Da wir bereits die ungeheueren Entfernungen einiger der zu unserer Weltinsel gehörigen Fixsterne kennen, so können wir uns denken, nach welchem riesigen Maßstabe ein Sternhaufen gebaut sein muß, zu dem nach Herschel's Schätzung wenigstens 20 Millionen selbstleuchtender Sterne gehören. Man hat berechnet, daß das geflügelte Licht 6000 Jahre brauchen würde, um die ganze Länge dieses ungeheueren Sternhaufens zu durchmessen, und 1400 Jahre, um ihn in seiner Breite zu durchwandern.

Aber auch diese über alle unsere Begriffe riesige Weltinsel bildet dennoch nur einen Punkt im Weltall, denn überall entdeckt das Fernrohr ähnliche Sternhaufen aus Fernen hervorschimmern, gegen welche sogar Siriusweiten zur verschwindenden Kleinheit eines irdischen Maßstabes zusammenschrumpfen. Manche dieser Weltinseln, die dem bloßen Auge entweder vollständig unsichtbar sind oder nur als Nebelflecken am tiefschwarzen Himmelsgewölbe erscheinen, lösen sich nur durch das Riesentelescop des Lord Roß, das mächtigste optische Instrument, welches der Mensch noch geschaffen, in Sterne auf; andere dagegen bleiben vollkommen unauflöslich, und bestehen entweder wirklich aus einer dunstförmigen leuchtenden Masse, gleichsam der Materie einer erst in der Bildung begriffenen Sternenwelt, oder bedürfen einer noch höheren Vollkommenheit unserer Fernrohre, um sich in Sterne auflösen zu lassen.

Bedenken wir, daß unsere Weltinsel aus einer Entfernung von zehn Millionen Lichtjahren gesehen, ebenfalls nur als ein Nebelfleck von fünfzehn Mal kleinerem Durchmesser als die Mondscheibe sich darstellen würde, und daß dann selbst die stärksten Telescope kaum im Stande sein würden, diesen Nebelfleck in Sterne aufzulösen, so liegt der Gedanke nahe, daß auch jene so unscheinbaren Nebelflecke Weltinseln von vielen Millionen Sternen oder Sonnen sein mögen und uns nur deßhalb als unsichere

Fleckchen am weiten Himmelsgewölbe erscheinen, weil sie durch so ganz über alle Begriffe weite Fernen von uns getrennt sind.

Noch zu Anfange dieses Jahrhunderts hielt man die Fixsterne, zu welchen bekanntlich auch unsere Sonne gerechnet wird, für unbewegliche Himmelskörper, da, so weit die astronomischen Annalen zurückreichten, man keine Veränderungen an ihren Stellungen bemerken konnte, aber die bewundernswürdige Genauigkeit der jetzigen astronomischen Meßinstrumente und die Fortschritte der beobachtenden Astronomie haben uns gelehrt, daß sie ihren Namen keineswegs verdienen.

So wie wir um die Sonne kreisen, so legt auch die Sonne, und wir mit ihr, täglich über 800,000 Meilen zurück, aber der Zeitraum der genaueren Beobachtung ist noch zu kurz, als daß man eine Form dieser Bewegung, eine Krümmung der Richtung kennte, aus welcher sich auf einen umkreisten Mittelpunkt schließen ließe. Eben so ungeheuere Strecken durchwandern die Fixsterne, an welchen man eine eigene Bewegung hat wahrnehmen können — und so läßt sich nicht zweifeln, daß alle die leuchtenden Sonnen unserer Weltinsel in ewiger Bewegung begriffen sind, ja, daß wahrscheinlich unsere Weltinsel selbst um eine andere ähnliche Sterngruppe kreist, und auf gleiche Weise auch die fernsten Nebelflecke rastlos kreisen.

Ein unendliches Feld der Forschung bleibt hier der Zukunft vorbehalten, doch auch der kühnste Geist kann sich nicht vermessen, die Zeit zu bestimmen, die der Mensch noch dazu brauchen wird, um die Bahnen der uns nächsten Fixsterne zu messen oder die Vervollkommnungsweisen der Instrumente und Beobachtungen vorauszusehen, welche seine Sinne für solche Aufgaben fähig machen werden.

Die enorme Schnelligkeit der fernen Himmelskörper gibt uns einen fast überwältigenden Begriff von der Größe des uns sichtbaren Weltalls. In jeder Minute rücken sie wohl mehr als 500 Meilen weiter, in jeder Minute bewegt sich wohl eben so schnell unsere Erde mit der Sonne durch den Weltraum, und dennoch erscheint uns die Landschaft des Himmels an jeder Stelle stets unverändert, so wie sie unsern Vätern erschien. Wie ganz anders sind die Verhältnisse auf unserer kleinen Erde, wo schon auf einem kurzen Spaziergange das Gebirge, die Gebäude, die Bäume sich fast mit jedem Schritte anders gruppiren und zu immer wechselnden Bildern sich verrücken!

Diese ungeheuere Aussicht in den Raum eröffnet uns zugleich eine nicht minder unbegrenzte Aussicht in die Zeit, denn das was wir jetzt am fernsten Himmel sehen, ist nicht sein jetziger sondern sein vergangener Zustand. Der Lichtstrahl der in diesem Augenblicke aus jener fernen Nebelwelt zu uns herüberglimmt, ging schon vor Millionen Jahren aus ihr hervor, und der Lichtstrahl, den sie in diesem Augenblick entsendet, wird erst nach vielen Millionen Jahren unsere Erde erreichen. Sie könnte schon seit Millionen Jahren vernichtet sein, und doch würden die leuchtenden Boten, die sie bis zu ihrem Untergange in's Weltall hinausgeschickt noch immer unzähligen Welten verkünden daß sie einst vor einer unberechenbaren Zeit im ungemessenen Weltraum geglänzt.

Mit der Stärke unserer Fernrohre wächst also nicht nur die Größe, sondern auch das Alter des uns sichtbar gewordenen Universums, und so wie wir seit Herschel immer weiter und weiter in die geheimnißvollen Tiefen des Himmelsgewölbes eingedrungen sind, so tauchen wir auch immer tiefer und tiefer in das unbegrenzte Meer der Vergangenheit.

Und könnten wir mit Seraphsschwingen uns in jene fernen Welten versetzen, deren ungeheuere Größe auch vor unsern Riesenfernrohren nur als kleine undeutliche Nebelfleckchen erscheint, so wären wir doch wieder nur an der Schwelle neuer unzähliger Welten und wie weit müßte dieser Flug sich erstrecken ehe wir an den Saum des Weltalls gelangten und unsere Blicke in die gestaltenleere Oede tauchten!

So viel dürfen wir mit aller Gewißheit behaupten, daß mit den fernsten uns sichtbaren Nebelflecken die Welt noch nicht geschlossen ist, und daß die ungeheueren Räume in welche unsere Fernrohre sich vertiefen, doch nur wie ein Punkt im Weltall sind, so wie in ihrem ungemessenen Schoos unsere Weltinsel und in diesem unser Sonnensystem wiederum nur wie Tropfen in einem unendlichen Ocean erscheinen!

Vor einer solchen Größe bebt unser Herz zaghaft zusammen — doch wie fühlen wir uns gehoben und gestärkt wenn wir bedenken, daß derselbe gütige Vater, der uns den Odem des Lebens einhauchte, diese ganze unendliche Welt in fortwährender Herrlichkeit erhält.

So wie die Planeten in regelmäßigen Bahnen die Sonne umkreisen, so wie die Kometen, so weit sie auch schweifen mögen, doch immer wieder dem Gesetze der Schwere gehorchend, dem Centralkörper unseres Systems sich

nähern, um dann wieder von Neuem sich zu entfernen; so wie auf diesem verhältnißmäßig kleinen Gebiet das schöne Bild der Ordnung, der Gesetzmäßigkeit, der Einheit uns mit lebhafter Bewunderung erfüllt und laut und beredt auf den Gesetzgeber der Welten hinweist, so können wir auch nicht daran zweifeln daß dieselbe Ordnung, dieselbe Gesetzmäßigkeit, dieselbe Einheit alle Räume des Weltalls durchdringt, daß alle Gestirne, die fernsten, und die nächsten, nach einem einzigen allumfassenden Plane geschaffen sind und harmonisch und einträchtig auf ihren Wanderungen durch die schrankenlosen Gefilde des Universums das Lob ihres Schöpfers verkünden!

Zweites Kapitel.

Die Wärme und das Licht.

Die verschiedenen Quellen der Wärme. — Allgemeine Wirkungen der Wärme. — Abhängigkeit des irdischen Lebens von der bestehenden Entfernung der Erde von der Sonne. — Verschiedenes Verhalten der Körper gegen die Wärme. — Die prismatischen Farben. — Wichtigkeit der Farben für die Entwicklung des menschlichen Geistes. — Was ist Wärme, was ist Licht? — Wichtigkeit der ätherischen Räume in Bezug auf Wärme und Licht.

Ein dichter Schneemantel bedeckt Feld und Flur; eisig fährt der Nordwind über das winterliche Gefilde durch den entlaubten Wald; und schon am frühen Nachmittage verbirgt die matte Sonne ihr bleiches Antlitz hinter den Nebeln des westlichen Horizonts. Die Sänger der Haine sind verstummt, das Heer der Insecten ist verschwunden; alles freie wilde Leben zieht sich in Höhlen und Erdlöcher zurück. So scheint die ganze Natur in Erstarrung und Tod überzugehen — aber eine wunderbare Auferstehung erweckt sie bald aus ihrem unthätigen Schlummer und der Altersschwäche des Winters folgt der frohe jugendliche Frühling mit seiner allbelebenden Kraft. Immer höher steigt die Sonne, immer früher vergoldet sie den Osten mit den purpurnen Strahlen des Morgenroths, immer später verschwindet sie um ihren Glanz über eine andere Hemisphäre zu ergießen, mit jedem Tage nimmt die Kraft ihrer Wärme zu. Der geschmolzene

Schnee stürzt in tausend Gießbächen vom Gebirge, und der gebändigte Fluß sprengt seine Fesseln und wälzt die zertrümmerte Eisdecke durch das klingende Thal. Alle schlafenden Keime des Lebens werden wach; der nackte Wald schmückt sich mit einem festlichen hellgrünen Gewande, es prangt die blumenreiche Flur, tausend Vogelstimmen preisen die Herrlichkeit des holden Frühlings, zahllose Insecten schwirren und summen durch die lauen Lüfte und die vierfüßigen Bewohner des Waldes durchstreifen das Dickicht im Vollgefühl eines genußreichen Daseins.

Die wohlthätige, belebende Wärme der Sonne ist es, die alle diese Wunder hervorbringt; aber die Sonne, obgleich bei weitem die hauptsächlichste, ist nicht die einzige Quelle der Wärme die wir kennen, denn Wärme kann aus allen auf der Erde befindlichen Körpern hervorgelockt werden.

Durch Reibung erhitzen sich unsere eisernen Werkzeuge und es ist ein gewöhnliches Verfahren der Wilden, Feuer anzumachen, indem sie zwei Stücke Holz aneinander reiben.

Durch Stoß und Druck werden ebenfalls nicht unbedeutende Mengen von Wärme erzeugt. Bei der Benutzung des Feuerstahls und Feuersteins werden durch den Stoß Stahlstückchen losgerissen und bis zum Schmelzen erhitzt. Preßt man Luft schnell bis ungefähr auf ein Fünftel ihres früheren Volumens zusammen, so erhitzt sie sich so sehr, daß ein Stück Schwamm sogleich entzündet wird.

Die Electricität; die chemischen Verbrennungen, wovon ich als allgemein bekanntes Beispiel nur die Verbrennung der Kohle anführen will; der Lebensproceß entwickeln ebenfalls Wärme; sie steigt aus den Schlünden der Vulcane oder im dampfenden Geysir hervor.

Als allgemeinste Wirkung der Wärme, finden wir die Ausdehnung, die sie in den Körpern bewirkt. Ueberall tritt sie auf als mächtiger Gegner der starren Cohäsion, als das expandirende Princip, welches die Schwerkraft zu überwinden trachtet. Erst dehnt sie die festen Körper aus, dann führt sie dieselben, indem sie sich mehr und mehr anhäuft, in den tropfbar flüssigen und endlich in den gasartigen Zustand über, ein Phänomen, welches keine andere Kraft in der Natur im Stande ist hervorzubringen. Man kann Eis zerbrechen und zu Pulver stoßen, man mag darauf alle mechanische und sonstige Kräfte wirken lassen, es wird nicht in Wasser verwandelt, wenn

nicht die Wärme auf dasselbe einwirkt. Ob also ein Körper fest oder flüssig ist, hängt einzig und allein von seiner Temperatur ab. In einer andern Entfernung von der Sonne würde die Erde einen ganz andern Anblick darbieten; in größerer Nähe würden die meisten Metalle beständig flüssig, in größerer Entfernung hingegen würde das Meer eine feste Masse sein, es gäbe kein fließendes Wasser und wahrscheinlich keine Flüssigkeit mehr, deren Circulation die Phänomene des Thier- und Pflanzenlebens hervorbringt.

So hängt das Dasein des Menschen und aller andern ihm untergeordneten organischen Wesen auf Erden, von dem Wärmegrad ab, der durch die bestehende Entfernung unseres Planeten von der Sonne bedingt wird, und da die wunderbare Mannigfaltigkeit der irdischen Lebensformen wahrlich nicht durch Zufall entstehen konnte; so war es auch nicht diese blinde Macht, sondern die Einsicht eines höheren Wesens, welche von vornherein, unzählige Jahre ehe das erste Morgenroth der organischen Schöpfung aufdämmerte, die Erde eine Bahn von 20 Millionen Meilen um die Sonne beschreiben ließ, damit dereinst Menschen darauf leben könnten.

Sind Mercur und Venus, sind Jupiter und Saturn von denkenden Wesen bewohnt, dann müssen diese schon, vermöge der verschiedenen Entfernungen dieser Planeten von der Sonne, ganz anders organisirt sein als wir, doch so viel ist gewiß, daß sie ihren verschiedenen Standorten nicht weniger vollkommen entsprechen werden: denn da wir überall, so weit unsere Erkenntniß reicht, die größte Vollkommenheit und Planmäßigkeit im Bau des Weltalls finden; so können wir auch auf dieselbe Vollkommenheit, in allen uns unbekannten Regionen der Schöpfung schließen.

Hinsichtlich ihres Verhaltens zur Wärme, bemerkt man eine merkwürdige Verschiedenheit unter den Körpern. Einige leiten sie durch ihre Masse mit Schnelligkeit fort, andere nur langsam. So ist unsere Luft ein außerordentlich schlechter Wärmeleiter, dafür läßt sie aber die Wärmestrahlen mit großer Leichtigkeit hindurch gehen ohne sie zu absorbiren, eine Eigenschaft, die für das ganze organische Leben von der höchsten Wichtigkeit ist. Wenn man sich dem Feuer eines Ofens nähert, so empfindet man eine brennende Hitze, wenn auch die umgebende Luft sehr kalt ist. Diese Wärme unterscheidet sich sehr gut von derjenigen, welche die Luft selbst besitzt. Vor der ersteren können wir uns schützen, indem wir zwischen die Wärmequelle und

uns einen Schirm bringen, vor der letzteren aber nicht. Heiße Körper können also nach allen Seiten hin Wärme aussenden, welche durch die Luft hindurchgeht, wie die Lichtstrahlen durch durchsichtige Körper; man spricht deshalb von strahlender Wärme und von Wärmestrahlen, wie man von Lichtstrahlen spricht.

Das Wärmeausstrahlungsvermögen der Körper ist ebenfalls sehr ungleich und abhängig von der Beschaffenheit der Oberfläche. So hat man gefunden, daß das Ausstrahlungsvermögen einer polirten Metallfläche zu dem einer Kienrußfläche sich wie 12 zu 100 verhält.

Eben so ungleich ist das Absorptionsvermögen der Körper, indem einige schnell eine Menge Wärme einsaugen, andere einen größeren Theil der sie treffenden Wärmestrahlen zurückwerfen. Auch erfordern verschiedene Körper verschiedene Wärmemengen, um gleiche Gewichtsmassen auf eine und dieselbe Temperatur zu bringen.

So gehen aus der Sonnenwärme eine ungeheuere Menge von Wirkungen und Gegenwirkungen auf der Oberfläche der Erde hervor, denn da ist kein Körper, der sich auf gleiche Weise zu ihr verhielte wie der andere, und da alle Körper durch Leitung oder Ausstrahlung stets danach streben, ihre Temperaturen gegenseitig auszugleichen, so kann man sich denken, welch eine unaufhörliche Bewegung, welch ein ewiger Austausch nach allen Richtungen hin, in der Vertheilung der Wärme statt findet.

Aber aus diesen unaufhörlichen Schwankungen, aus diesem rastlosen Streben nach einer Gleichmäßigkeit, die niemals erlangt werden kann, weil jeder Augenblick immer wieder neue Störungen hervorbringt, geht die großartige Harmonie hervor, die zwischen dem organischen Leben und der Außenwelt — den unorganischen Reichen der Erde, des Wassers und der Luft — obwaltet und die nur das Werk eines höchsten ordnenden Geistes sein konnte.

Der Wilde benutzt die Wärme des Feuers nur zur Befriedigung grober Bedürfnisse; aber der civilisirte Mensch hat auf eine nähere Kenntniß ihrer Gesetze den wunderbaren Bau der Dampfmaschinen gegründet, die seine Schiffe unabhängig vom Winde durch den Ocean treiben, und ihn ohne Roß mit Sturmeseile über die Lande führen.

Einem armen Steinkohlengrubenarbeiter, George Stephenson, verdanken wir die Erfindung der Locomotive, aber die dankbare Nachwelt wird

sich noch seines Namens erinnern, wenn längst alle Könige der Gegenwart aus dem Gedächtniß der Völker verschwunden sein werden.

Wenn der Sonnenstrahl durch ein Prisma fällt, wird er bekanntlich in ein prachtvolles Farbenbild gebrochen, demjenigen ähnlich, welches wir in allen seinen allmäligen Uebergängen von Roth, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Dunkelblau und Violett am Regenbogen bewundern.

Diese prismatischen Farben, die man auch einfache nennt, weil sie keiner weiteren Zerlegung fähig sind, können, sowie sie durch eine verschieden starke Brechung getrennt wurden, durch eine gleich verschieden starke Brechung im umgekehrten Sinn wieder in weißes Licht vereinigt werden: ein Beweis, daß letzteres aus ihnen zusammengesetzt ist.

Wäre das Licht einfach, dann würden alle Gegenstände, welche dasselbe zurückwerfen weiß, alle diejenigen, die es auffangen oder aufsaugen schwarz erscheinen, und das wunderbare vielfarbige Antlitz der Natur, nur ein eintöniges, aus weiß, grau und schwarz zusammengesetztes Bild darstellen.

Aber indem nur wenige Körper den ganzen Lichtstrahl absorbiren oder reflectiren, die meisten dagegen nur die eine oder die andere prismatische Farbe aufnehmen, die übrigen aber, die noch zur vollständigen Bildung der weißen Farbe erforderlich sind, zurückwerfen, oder unserm Auge erkennbar machen, entsteht die reizende Mannigfaltigkeit, die wir am Morgen- und Abendroth, in den Reflexen des Meeres, im Grün der Blätter, im bunten Teppich der Blumen, in den äußeren Bedeckungen der Thierwelt, in den Tinten der Crystalle bewundern, und die, indem sie dem uns angebornen Schönheitssinn die vollständigste Befriedigung gewährt, unsere Bewunderung zugleich auf den Urheber aller dieser herrlichen Gemälde lenkt.

Wie würden sich die Gegenstände von einander unterscheiden lassen, wenn nicht die Verschiedenheit der Farbe sie dem Auge verriethe; wie sollten manche Thiere ihre Nahrung finden, oder ihren Feinden entgehen können, wenn alles nur einfach weiß oder schwarz wäre, und wie störend würde diese Monotonie auf die Beschäftigungen, wie hemmend auf den Bildungsgang des Menschen einwirken. Unser Auge sehnt sich nach Farbe, es ist dafür gemacht alle möglichen Schattirungen des Colorits zu empfinden; es steht im vollen Einklang mit den Brechungen des Sonnenstrahls. Der Mensch wäre nicht der Mensch, wenn er alles nur in Weiß, Schwarz und

Grau getaucht sähe; seine Phantasie, seine Kenntnisse würden verschrumpfen, sein Geist einschlafen; er ist für das Reich der Farben gebildet, so wie die Farben ihrerseits auf sein ganzes geistiges Wesen sich beziehen.

Die wunderbaren Eigenschaften des Lichtes, haben dem menschlichen Scharfsinn eine Reihe der herrlichsten Triumphe eröffnet, nicht minder glänzend, im übersinnlichen Reiche der Gedanken, als das Licht selbst in der materiellen Sphäre.

Es durchfliegt die Räume des Weltalls mit unbegreiflicher Schnelle, aber dennoch ist es dem Menschen gelungen, diese Schnelligkeit zu messen, und auszurechnen, daß der Sonnenstrahl etwa 42,000 geographische Meilen in der Secunde zurücklegt und daß während die äußersten rothen Strahlen des Prismas 458, die äußersten violetten 727 Billionen Schwingungen in diesem nach unsern Begriffen so verschwindend kleinen Zeitraum machen.

Die Lichtstrahlen werden von den verschiedenartigen Körpern auf das verschiedenartigste zurückgeworfen, gebrochen, zerstreut, gebogen — aber alle diese Erscheinungen unterwirft er dem Gesetz und berechnet sie mit mathematischer Strenge. Er unterscheidet am Lichte, ob es ursprünglich aus einem selbstleuchtenden Weltkörper hervorstrahlt, oder nur geborgen von einem planetartigen Körper reflectirt wird und gewinnt dadurch einen Maßstab für die verschiedene Natur der Gestirne.

Um alle diese Erfahrungen und Beobachtungen zu machen, um den Lichtstrahl bis in unglaubliche Fernen zu verfolgen, oder mit dessen Hülfe die Geheimnisse einer unglaublich kleinen Thier- und Pflanzenwelt zu erforschen, hat er eine Menge der scharfsinnigsten Instrumente ersonnen und sein blödes Auge mit wahrhaft magischen Werkzeugen bewaffnet, die ihm sowohl die Geheimnisse ferner Welten als den wunderbaren Bau von Organisationen offenbaren, die zu tausenden in einem Wassertropfen Raum finden.

Ja es ist ihm sogar gelungen, das Licht als Maler in seine Dienste zu nehmen, und Bilder in einer Zartheit und Vollkommenheit dadurch zu gewinnen, wie keine menschliche Hand sie zu schaffen vermöchte.

Was ist Licht? was ist Wärme? Diese Fragen mußten sich nothwendig dem Physiker aufdrängen, der mit ihren wunderbaren Erscheinungen sich beschäftigt. Sind es eigenthümliche, unwägbare ätherische Stoffe, die von den Körpern, aus welchen sie hervorgehen, ausgestrahlt werden, oder sind es

wie man jetzt allgemein annimmt, fortschreitende Schwingungen, Bewegungen, die von den Körpern, dem den Weltraum anfüllenden Aether mitgetheilt werden, ähnlich dem Schalle, der von den vibrirenden Körpern durch die Luft in wellenförmigen Schwingungen sich fortpflanzt, und in unserm Ohr ein Organ für seine Wahrnehmung findet, so wie das Licht und die Wärme in unserm Auge und Gefühl.

So sucht sich der Mensch das Unbegreifliche durch mehr oder minder wahrscheinliche Theorieen begreiflich zu machen; so strebt sein Geist nach dem Lichte der Wahrheit, wenn es seiner Schwäche auch ewig verborgen bleiben sollte.

Alle Weltkörper schwimmen gleich Inseln im unermeßlichen Meer des Aethers, den man sich als einen überaus feinen leichten Stoff denkt: Licht- und Wärmestrahlen, die Sendboten des Lebens, aus unzähligen Sonnen hervorgehend, durchkreuzen diesen grenzenlosen Ocean in grenzenloser Menge — doch eine ewige Kälte, ein ewiges Schweigen, ein ewiges Dunkel herrscht in seinen Räumen.

Könntest du dich mitten in diese lautlosen Gefilde versetzen, dann würden dir aus den finstern Himmelsgründen rings umher nur einzelne helle Punkte entgegenleuchten, das einzige Zeichen, daß es noch etwas gibt außer dir in der öden todten Nacht.

Aber diese Nacht, ist sie denn wirklich todt, oder liegt es nur an deinem stumpfen Wahrnehmungsvermögen, daß sie dir todt erscheint? Welch eine Bewegung! Welch ein ewiges Hin- und Herfluthen von Licht- und Wärmewellen! Diese Nacht, über deren Oede du klagst, ist ein nothwendiges Glied in der Kette von Einflüssen und Thätigkeiten, aus welchen das Leben hervorgeht; sie ist die Verbindungsbrücke, die den lebenerweckenden, lebenspendenden Licht- und Wärmestrahl von Welt zu Welt leitet — und ohne diese Nacht gäbe es keinen hellen Tag und auch keine Geschöpfe, die des Tages und seiner Schönheit sich erfreuen!

Drittes Kapitel.

Die Electricität und der Magnetismus.

Wie äußert sich die Electricität? — Die Electrisirmaschine. — Negative und positive Electricität. — Das Gewitter. — Der Galvanismus. — Der electrische Telegraph. — Das electrische Licht. — Ahnung der künftigen Größe der Menschheit. — Der Magnetismus. — Die Magnetnadel. — Der Erdmagnetismus. — Seine hauptsächlichsten Erscheinungen. — Was wird der Mensch noch alles dem Magnetismus, der Electricität und der Wärme verdanken?

Die belebende Wärme, das glanzvolle Licht nehmen wir mit unsern Sinnen wahr; wir sehen und fühlen sie, wenn wir auch nicht ihr inneres Wesen begreifen. Sie sind dem Menschen von jeher, so wie er zu denken anfing, und der rohesten Barbarei entwachsen war, als die wunderbaren Werkzeuge bekannt, deren sich der Schöpfer bedient, um von ihrer Quelle — der Sonne — aus, unsern sonst verödeten Planeten mit dem mannigfaltigsten Leben zu schmücken: aber die Electricität und der Magnetismus, deren Wirkungen nicht minder erstaunlich sind, die eine vielleicht nicht minder wichtige Rolle im Haushalte der Erde spielen, entgehen der direkten sinnlichen Wahrnehmung, und können nur an den Erscheinungen erkannt werden, die sie in anderen Körpern hervorbringen. Daß wir keinen Sinn haben für Stoffe oder Kräfte von so großartiger Wirksamkeit, kein Auge für die Electricität, kein Tastorgan für den Magnetismus, wie für das Licht oder die Wärme, erklärt vollkommen, warum ihre Erkenntniß sich dem Menschen erst so spät als Frucht einer genaueren Naturbeobachtung aufschloß.

Man kann sich leicht überzeugen, daß die Körper in ihrem gewöhnlichen Zustande durchaus die Eigenschaft nicht haben, leichte Gegenstände wie Goldflitter, Sägespähne, Papierschnitzel, Kügelchen von Hollundermark u. s. w. anzuziehen. Wenn man aber mit Wollen- oder Seidenzeug einen Glasstab, eine Stange Schwefel oder Siegellack, ein Stück Bernstein u. s. w. reibt, so erlangen diese Körper sogleich jene Eigenschaft, deren Ursache man Electricität, nach dem Bernstein (electron) nennt, an welchem die griechischen Philosophen zuerst das merkwürdige Phänomen beobachteten. Man findet ferner, daß die Körper an deren Oberfläche die Electricität durch Reibung

sich am meisten entwickelt, auch die schlechtesten Leiter derselben sind, während die Körper, welche durch das Reiben nicht electrisch werden, wie namentlich die Metalle, sie außerordentlich schnell fortleiten.

Auf diesen Principien beruht die Construction der gewöhnlichen Electrisirmaschine, wo die durch die Reibung einer Glasscheibe oder eines Glascylinders mit einem mit Pferdehaaren ausgestopften und mit Amalgam überzogenen Lederkissen erzeugte Electricität in einem isolirten Leiter aus Messingblech sich ansammelt.

Hieraus geht schon hervor, daß die Luft ein schlechter Electricitätsleiter sein muß, da sonst die Electricität von dem Conductor augenblicklich durch sie abgeführt werden würde. Wasser und Wasserdampf dagegen sind gute Leiter und deßhalb verliert sich die Electricität, welche auf einem isolirten Leiter bei trockener Luft lange haftet, sehr schnell, wenn die Luft feucht ist.

Die Beobachtung hat ferner erwiesen, daß es zweierlei Electricitäten gibt, die zwar jede für sich betrachtet, ganz gleiche Eigenschaften zu besitzen scheinen, sich aber dennoch dadurch wesentlich unterscheiden, daß die mit gleichartiger Electricität behafteten Körpertheile einander abstoßen, während je zwei mit ungleichartigen Electricitäten behafteten Körper einander anziehen.

Nur einen Versuch will ich erwähnen, der diese Thatsachen in ein klares Licht stellt. Wenn man nämlich zwei isolirte Pendel (Metallkügelchen an einem Seidenfaden aufgehängt) nimmt, von denen das eine durch Berührung mit einer Glasstange, die mit Seide gerieben worden war, das andere durch eine mit Pelz geriebene Schellackstange electrisch gemacht worden ist, so beobachtet man, daß das durch die Glasstange abgestoßene Kügelchen durch die Schellackstange angezogen, das von Schellack abgestoßene aber durch das Glas angezogen wird. Die Electricität des geriebenen Glases ist also nicht identisch mit der des Harzes, weil jede das anzieht, was die andere abstößt. Die beiden Electricitäten hat man mit dem Namen der Glaselectricität und der Harzelectricität bezeichnet, jene wird auch die positive, diese die negative genannt.

Wegen der Schnelligkeit, mit welcher sich die Electricität in den Leitern verbreitet, hat man geschlossen, daß sie eine äußerst bewegliche Flüssigkeit sei, und aus dem Gegensatze der Glas- und Harzelectricität schloß man

ferner, daß es zwei solcher Fluida geben müsse. Wenn beide in einem Körper gebunden sind, wenn sie sich in demselben neutralisiren oder ihre Wirkungen nach außen wechselseitig aufheben, so ist der Körper in seinem natürlichen Zustande. Wird aber in einem Körper eine der beiden Electricitäten isolirt, dann hat sie das größte Streben, sich wieder mit der ihr entgegengesetzten zu vereinigen, wie wir es schon an der merkwürdigen Erscheinung des electrischen Funkens wahrnehmen, denn wenn man den geladenen Conductor einer Electrisirmaschine einem guten Leiter nähert, so springt unter Umständen das dort angesammelte electrische Fluidum schon in einer Entfernung von zwölf Zoll, unter knisterndem Geräusch, unter bedeutender Wärmeentwickelung und mit blendend hellem Lichte über, um sich dann spurlos auf der Erdoberfläche zu verlieren.

Aber noch weit gewaltiger tritt dieses Streben im Gewitter hervor, welches, wie jetzt Jedermann weiß, nichts anders, als eine großartige elecrische Erscheinung ist.

Benjamin Franklin hat zuerst mit Bestimmtheit nachgewiesen, daß sich der Blitz, die Entladung einer Gewitterwolke, von dem mittelst der Electrisirmaschine erzeugten Funken, nur hinsichtlich der Stärke unterscheidet. Er machte darauf aufmerksam, daß das Zickzack des Blitzes mit dem eines kräftigen electrischen Funkens, der aus einiger Entfernung überspringt, die auffallendste Aehnlichkeit hat, daß er am häufigsten in höher hervorragende Gegenstände einschlägt, gleich wie auch der electrische Funken auf die hervorspringendsten Theile der nahe liegenden Körper am leichtesten übergeht, daß er vorzugsweise solche Körper aufsucht, die gute Leiter der Electricität sind, wie Metalle und Wasser, dagegen die Nichtleiter vermeidet, daß er endlich ganz so wie ein sehr starker electrischer Funken verbrennliche Körper entzündet, schmelzbare schmilzt, spröde zersplittert und das thierische Leben zerstört.

Franklin zeigte aber auch durch directe Versuche, daß sich die Gewitterwolken ganz so wie Leiter verhalten, die mit Electricität beladen und durch die umgebende Lichtmasse isolirt sind, d. h. außer leitender Verbindung mit der Erde stehen.

Während sich eine Gewitterwolke bildete, ließ er einen Drachen aufsteigen, der mit einer Drahtspitze versehen war.

Mittelst des befeuchteten und dadurch leitend gewordenen Fadens oder

mittelst eines sehr feinen Metalldrahts, der von der Drahtspitze herablief und mit dem Faden verflochten war, gelang es ihm dann, Electricität aus der Wolke herabzuziehen und damit alle die Versuche anzustellen, die man sonst unter Beihülfe einer Electrisirmaschine auszuführen pflegt.

Mit Hülfe derselben Vorrichtung, des electrischen Drachens, hat man sich ferner überzeugt, daß nicht nur die schweren Gewitterwolken, sondern daß alle Wolken electrisch sind, ja daß selbst die trockene Luft zu jeder Zeit Electricität in Menge, jedoch nur von sehr geringer Dichtigkeit enthält, zu deren Erzeugung mancherlei Vorgänge, wie z. B. die Reibung des Windes und des verdunstenden Wassers an den festen Körpern, denkbarer Weise beitragen können.

Bilden sich Wolken, d. h. feuchte Niederschläge, welche die Electricität leiten, umgeben von der nicht leitenden atmosphärischen Luft, so sammelt sich die im Umfange derselben vorher schon vorhandene Electricitätsmenge allmälig an der Wolkenoberfläche an, ganz so, wie man es bei jedem anderen isolirten Leiter wahrnimmt, welchem Electricität mitgetheilt wird.

Diese electrischen Ladungen werden aber meistens durch Regen und Schnee ohne irgend auffallende Erscheinungen zur Erde abgeleitet. Nur wenn die Wolkenmasse sehr groß, der Wasserniederschlag in ihrem Innern rasch erfolgend und sehr bedeutend ist, folglich die innere Masse auf kurze Zeit einen vortrefflichen Leiter darstellt, können sich hinlängliche Electricitätsmengen mit Schnelligkeit an der Oberfläche anhäufen und in dem Grade verdichten, daß eine gewaltsame Entladung, ein Ueberspringen auf andere Wolken oder auch auf die Erde durch die dazwischen liegenden Luftschichten unter den Erscheinungen des Blitzes und des Donners erfolgen muß, bevor noch die allmälige Ableitung durch den Regen eintreten kann.

So sind die Mysterien des Gewitters durch die Wissenschaft enthüllt worden und an die Stelle der alten Donnerkeile Jovis ist die moderne Electricität getreten, eine weit großartigere Kraft, mit der auch der Mensch Wirkungen erzielt, von welchen der antike Götterconclav auf dem Olymp auch nicht die entfernteste Ahnung hatte.

Nicht nur durch Reibung, sondern auch durch Veränderungen des Drucks und der Temperatur wird Electricität erregt. So werden viele Mineralien mit glatten und polirten Oberflächen electrisch, wenn man sie etwas zwischen den Fingern drückt, und so hat der Turmalin ein in Indien sehr verbrei-

tetes Mineral die Eigenschaft, leichte Körper anzuziehen und abzustoßen, wenn er erwärmt wird. Sogar die bloße Berührung zweier ungleichartiger leitender Körper genügt zur Entwickelung von Electricität, und zwar wird, wenn beide Leiter isolirt sind, der eine positiv, der andere negativ electrisch. Diese hochwichtige Entdeckung wurde zuerst von Galvani, Professor der Medicin in Bologna im Jahr 1789 gemacht, und von Volta, Professor in Pisa nachgewiesen; Männer, die sich dadurch einen unsterblichen Namen erworben haben — denn auf diese einfache Thatsache beruht eine ganze Welt des Fortschritts für die Menschheit.

Die durch die Berührung entstehende electrische Ladung der Körper ist zwar an und für sich nur sehr gering, aber durch kunstreiche Apparate, Säulen oder Batterieen, die aus paarweise geordneten verschiedenartigen Metallen (Kupfer, Zink) oder aus Metall und Kohle aufgebaut sind, läßt sich die galvanische Kraft, wie die Berührungselectricität nach ihrem Entdecker genannt worden ist, in zwei entgegengesetzten Drähten oder Polen so bedeutend anhäufen, daß sie im Stande ist, die großartigsten Wirkungen zu vollbringen.

Wenn die beiden Pole einer galvanischen Batterie einander bis auf eine sehr kleine Entfernung genähert werden, so sieht man einen ununterbrochenen Funkenstrom von einem Drahte zum andern übergehen; bringt man sie in unmittelbare Berührung, d. h. wenn man die Kette schließt, so hört der Uebergang der Funken auf, damit sind aber nicht alle electrischen Wirkungen zerstört. In der Säule wird fortwährend Electricität entwickelt und in allen Punkten des Schließungsdrahtes findet fortwährend die Wiedervereinigung der in der Säule getrennten Electricitäten Statt. Außen scheint Alles ruhig, im Innern aber herrscht fortwährend Thätigkeit und Bewegung.

Mit der galvanischen Batterie hat sich der Mensch ein ganz wunderbares Werkzeug geschaffen, womit er jetzt schon Wirkungen erzielt, die unsern Vätern vollkommen fabelhaft erschienen wären und die uns selbst, die wir sie vor Augen sehen, fast wie Träume aus der Mährchenwelt vorkommen. Denn mit ihrer Hülfe und unter scharfsinniger Benutzung der Eigenschaften des electrischen Stroms: sich mit ungeheuerer Geschwindigkeit fortzupflanzen, weiches Eisen temporär magnetisch zu machen, und eine Magnetnadel aus ihrer Gleichgewichtslage abzulenken, leitet er seine Ge-

danken mit der Schnelligkeit des Blitzes und der Sicherheit einer schreibenden Hand von Stadt zu Stadt und von Land zu Land. Sogar unter das Meer legt er die metallischen Adern seiner Telegraphenlinien, und durch die Steppen Asiens und über die Prärien und Gebirge Nordamerika's sieht der Wilde mit Staunen Drähte ausgespannt, deren Nutzen ihm unbegreiflich ist. So wird vielleicht schon nach wenigen Jahren die ganze Menschheit wie durch ein gemeinsames Nervennetz verbunden werden und jedes wichtige Ereigniß, wo es auch vorkommen mag, schon in Verlauf einiger Minuten sich fortschwingen bis an das Ende der civilisirten Welt. Wahrlich es liegt etwas wunderbar Großes in den künftigen Geschicken der Menschheit, und diese Größe gibt uns eine Ahnung von der Größe des Allmächtigen!

Mit ihrer Hülfe vermag er ferner, schon jetzt, ein Licht hervorzubringen, welches an Glanz mit dem der Sonne wetteifert. In Leuchtthürmen wirft es seine blendenden Strahlen weithin über die Oberfläche des Meeres und verwandelt die Dunkelheit der Nacht in die Helle des Tages. Noch liegt die electrische Beleuchtung in ihrer Kindheit, aber die Zeit wird kommen, wo sie mit ihrer magischen Kraft allgemein zur Straßenbeleuchtung angewendet werden wird, und wo nur einige mächtige electrische Lichtsterne von der Höhe der Thürme herab dazu hinreichen werden, ganze Legionen von Gasflammen aus dem Gebrauche zu verdrängen.

Mit ihrer Hülfe vergoldet und versilbert er seine Geschirre auf eine viel vollkommenere Weise als es früher möglich war, oder er vervielfältigt seine gestochenen Kupferplatten, so daß während früher die Originalplatte nur wenige gute Abdrücke liefern konnte, er nun irgend eine beliebige Anzahl gewinnen kann.

Auch als bewegende Kraft zum Maschinenbetriebe hat er sie schon benutzt, und nicht unwahrscheinlich ist es, daß sie mit der Zeit die Dampfkraft vertreiben wird.

Wie viel hat sie schon seit den wenigen Jahren, daß Volta (1790) seine erste Batterie construirte, geleistet, wie hat sie die Herrschaft des Menschen über die Materie erweitert — und was läßt sich nicht noch von ihr erwarten — wann erst unser Geschlecht einige tausend Jahre älter sein wird und eine Reihe neuer Entdeckungen und Erfahrungen den Strom unsers gegenwärtigen Wissens bis zu einer jetzt noch ungeahnten Fluthhöhe angeschwollen haben wird!

Noch ist kein Jahrhundert vergangen, seitdem wir die Electricität als eine der wichtigsten und mächtigsten Naturkräfte haben kennen lernen — und was ist wahrscheinlicher, als daß es noch andere ihr ebenbürtige und gleich ihr in den weitesten Kreisen thätige Kräfte gibt, die noch im Verborgenen und Geheimen das Getriebe des Weltalls unterhalten.

So wächst mit unserer Erkenntniß der Natur auch das Gefühl, daß wir noch so wenig wissen, und jede errungene Wahrheit rückt unsern Blick nur weiter in ein unbegrenztes, unbekanntes, mit keinem Senkblei zu ergründendes Meer.

Aber über den geheimnißvollen Fluthen dieses Oceans schwebt der Geist des Allmächtigen — und je weiter unsere Segel vordringen, desto erhabener tritt uns sein Bild entgegen.

Schon die Alten hatten die Entdeckung gemacht, daß es im Schooße der Erde Körper gibt, welche die merkwürdige Eigenschaft haben, Eisen anzuziehen, aber diese Beobachtung ward eben so wenig weiter von ihnen verfolgt, wie sie die electrische Eigenschaft des Bernsteins näher zu ergründen suchten.

Später fand man, daß durch das Streichen eines Stückes Stahl mit einem natürlichen Magnete es dieselbe merkwürdige Eigenschaft erlangt, und daß, wenn man eine solche künstliche Magnetnadel so aufhängt, daß sie sich frei in einer horizontalen Ebene drehen kann, und von keinem nahe liegenden Stück Eisen angezogen wird, sie stets mit dem einen Pole nach Norden, mit dem andern nach Süden sich wendet.

Wir wissen, wie folgenreich diese Entdeckung für den Fortschritt der Menschheit war, denn nun hatte der Seefahrer einen Wegweiser gewonnen der unabhängig vom Stande der Sonne oder der Pleiaden ihn sicher über das uferlose Meer leitete, es ihm erlaubte, mit muthigen Segeln in's Unbekannte zu steuern. Ihm vertrauten sich Columbus, Vasco de Gama, Magalhaens, ihm verdankten sie ihre unsterblichen Erfolge.

Worauf beruht diese Eigenschaft der Nadel, diese geheimnißvolle Kraft, welche ihr eine bestimmte Richtung vorschreibt? Sie hat keinen andern Grund, als daß der Erdkörper selbst ein großer Magnet ist, der nach dem Gesetze, daß an jedem Magnete zwei Stellen (die gewöhnlich an den beiden Enden desselben liegenden Pole) sich besonders durch die Stärke ihrer

anziehenden Kraft auszeichnen, und daß die gleichnamigen Pole einander abstoßen, die ungleichnamigen einander anziehen, mit unfehlbarer Sicherheit den im Norden und im Süden entsprechenden freundschaftlichen Pol der Magnetnadel nach seinem eigenen magnetischen Pole lenkt.

Die magnetische Nadel ist nicht nur dem Seefahrer unentbehrlich, sie gibt auch dem Physiker das Mittel an die Hand, den Erdmagnetismus in seinen Erscheinungen zu studiren, und eine große Menge Observatorien, über den ganzen Erdball zerstreut, und aus deren Bau das störende Eisen sorgfältig ausgeschlossen ist, sind diesem schönen Naturdienste geweiht.

Als Resultat unzähliger Beobachtungen ergiebt sich, daß die Magnetnadel zwar in allen Welttheilen, auf allen Meeren, auf den höchsten Gipfeln der Berge und in den tiefsten Schluchten überall eine bestimmte Richtung annimmt, in welche sie immer wieder zurückkehrt, wenn man sie auch daraus entfernt; daß aber diese Richtung an Orten, welche um mehrere Längen- oder Breitengrade von einander liegen, eine verschiedene ist.

So weist die horizontale Nadel bei uns jetzt keineswegs genau gegen Norden, sondern 17 bis 18 Grad von Norden gegen Westen, während im westlichen Asien sie eine mehr östliche Richtung hat, und endlich an vielen Orten genau mit dem geographischen Meridiane zusammenfällt.

Diese Abweichung oder Declination der Nadel von den Erdpolen zeigt sich, wenn man in der Nähe des Aequators rings um die Erde herum Beobachtungen anstellt, fast überall verschieden, aber so, daß sie zwei Mal ungefähr gleich Null wird, und zwei Mal ein Maximum von 10 bis 20 Grad erreicht. Doch finden diese Ab- und Zunahmen nicht ganz regelmäßig statt. Wenn man alle Orte einer Hemisphäre, in welchen gleiche Declination beobachtet wurde, durch Linien verbindet, so erhält man dadurch magnetische Meridiane, die mit mancherlei inneren Biegungen nach beiden Seiten hin gegen die idealen magnetischen Pole convergiren.

Diese Linien muß man sich aber keineswegs als fest und unveränderlich denken, denn die Declination eines Ortes erleidet beständige Schwankungen, die unerkennbar mit der täglichen Wärmeperiode zusammenhängen und daher auch für verschiedene Tag- und Jahreszeiten verschieden ausfallen. Im allgemeinen kann man indeß sagen, daß die Nadel am westlichsten zwischen 1—2 Uhr Mittags, am östlichsten etwa um 8 Uhr Morgens steht.

Diese täglichen Schwankungen sind zwar sehr klein, aber nach längerem Zeitraum bemerkt man bedeutende Variationen, welche eine Drehung der magnetischen Pole um die geographischen in sehr großen Zwischenräumen anzudeuten scheinen.

So war im Jahre 1580 die Declination in Paris östlich, und machte ungefähr 11° 30 aus; im Jahre 1663 war sie gleich 0; seitdem ist sie wieder westlich geworden; 1814 erreichte die westliche Declination ihr Maximum von 22° 34; von dieser Zeit ging der Nordpol der Nadel wieder nach Osten und auch jetzt noch dauert die Abnahme der westlichen Declination fort. Man kann also erwarten, daß der magnetische Meridian mit dem astronomischen wieder zusammenfallen, und daß dann die Declination eine östliche werden wird.

Außer diesen regelmäßigen Variationen hat man auch noch unregelmäßige Schwankungen, magnetische Gewitter beobachtet, die besonders bei starken Nord- oder Südlichtern eintreten und zuweilen gleichzeitig über sehr große Flächenräume wahrnehmbar sind.

Am sogenannten magnetischen Aequator, der aber nicht mit dem Erdäquator zusammenfällt, bemerkt man, daß eine in verticaler Richtung frei sich bewegende Nadel durchaus keine Neigung macht; je mehr man sich aber vom Aequator dem Norden oder dem Süden nähert, je größer wird im Allgemeinen die Inclination, bis endlich Roß an dem von ihm entdeckten magnetischen Nordpol (der aber wie gesagt durchaus kein fester unabänderlicher Punkt ist) eine senkrechte Stellung der Inclinationsnadel wahrnahm.

Wenn man die Orte gleicher Neigung durch Linien verbindet, so erhält man dadurch magnetische Inclinationslinien oder Parallelkreise, die bei der abweichenden Lage der Pole natürlich mit den geographischen nicht übereinstimmen; sonderbar ist es aber, daß sie auch die magnetischen Pole nicht genau concentrisch umgeben und die magnetischen Meridiane nicht überall rechtwinklich durchschneiden, wie man erwarten sollte.

Endlich hat man auch gefunden, daß die Intensität der Kraft, mit welcher die Nadel nach dem Pole gerichtet wird, und die sich durch die Schnelligkeit der Schwingungen derselben Nadel an verschiedenen Orten messen läßt, im Allgemeinen in der Nähe des Aequators geringer ist, ohne

jedoch jemals völlig 0 zu werden, und mit der Annäherung an die Pole zunimmt.

Doch auch die Linien oder Kreise gleicher Intensität laufen weder mit den geographischen Parallelkreisen noch auch mit den Inclinationslinien parallel, ja sie machen sogar sehr beträchtliche hakenförmige Biegungen, und auch die Intensität zeigt der Zeit nach örtliche Schwankungen der Ab= und Zunahme.

So ist der Erdmagnetismus auf wunderbare Weise in beständigem Zittern und unregelmäßigem Fortrücken begriffen, und das Netz von Linien, wodurch man seine Erscheinungen auf Karten zu versinnlichen sucht, muß man sich in ewigem Schwanken und Vibriren denken, um sich einigermaßen ein richtiges Bild von dem magnetischen Zustand des Erdkörpers zu verschaffen.

Von dem eigentlichen Wesen dieser geheimnißvollen Kraft, deren ewiges Schwanken an das Nervenleben der Organismen erinnert, weiß man eben so wenig, als von dem des Lichtes, der Wärme oder der Electricität, daß sie aber tief in die Economie des Erdkörpers eingreifen muß, geht nothwendig aus ihren großartigen weitverbreiteten Wirkungen hervor.

So herrscht auch im verborgenen Innern unseres Planeten eine fortwährende Bewegung, und auch hier, wohin die Phantasie das Reich des Todes versetzt, waltet in der Wirklichkeit ein wunderbares Spiel von ewig thätigen Kräften.

Der näheren Forschung des Magnetismus verdanken wir den sichern Wegweiser des Schiffers; der Electricität und des Magnetismus den gedankenschnellen Telegraphen; der Wärme die Dampfmaschine; des Lichtes die Photographie — und diese herrlichen Entdeckungen sind meistens noch so neu, daß es Greise gibt, die älter sind, als sie.

Wie wird es erst in späteren Zeiten sein, denn in der Wärme, dem Magnetismus und der Electricität findet der ewig fortschreitende Mensch die Quellen einer ewig fortschreitenden Macht.

Ohne sie würde er die Erde niemals beherrschen; niemals über den Raum und die Zeit gebieten können; und so steht sein Geist im schönsten Einklang mit jenen großartigen Naturkräften, die der gütige Schöpfer ihm als Werkzeuge zur Gründung seines irdischen Reiches verlieh.

Viertes Kapitel.

Der Luftkreis in seinen Beziehungen zur Pflanzen- und Thierwelt.

Die Größe des Luftoceans. — Die Bestandtheile der Luft. — Der Sauerstoff. — Seine Unentbehrlichkeit fürs Leben. — Das wunderbare Sichgleichbleiben der Atmosphäre. — Wohlthätige Wechselwirkung zwischen dem Pflanzen- und dem Thierreich. — Das System der Winde. — Die Triebfeder der Luftbewegung. — Die Abhängigkeit alles irdischen Lebens von der bestehenden Mischung der Luft. — Die Luft nur ein Gemenge, keine Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff. — Wichtigkeit dieser Einrichtung für das Leben. — Die Durchsichtigkeit der Luft. — Ihr Einfluß auf die geistige Entwickelung des Menschen. — Die schalltragende Luft. — Naturstimmen.

Ueber Land und Meer wölbt sich der ungeheuere Ocean der Luft. Du könntest fliegen und fliegen, zwanzig Mal höher als jemals der Condor fliegt; du könntest steigen und steigen, zwanzig Mal höher als der Chimborazo steigt, und du würdest bei weitem noch nicht seine äußersten Grenzen erreicht haben, so gewaltig ist die Hülle, die er um die Erde schlingt.

In wunderbarer Majestät rollt das Meer seine Fluthen über Dreiviertel der Oberfläche unseres Planeten dahin, und das Senkblei hat uns noch nicht die Geheimnisse seiner Tiefe enthüllt — aber sogar das Meer ist klein im Vergleich zu dem sich darüber ausbreitenden atmosphärischen Ocean, und gering der Raum, den seine Gewässer einnehmen, gegen die unermäßlichen Regionen des Luftkreises.

Woraus besteht dieser ungeheure, schwebende Ocean, und wie sind die Stoffe beschaffen die ihn bilden?

Es ist noch nicht so lange her, daß die Wissenschaft uns eine Antwort auf diese interessante Frage giebt, denn erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts entdeckte Lavoisier, daß die Luft nicht wie man glaubte, ein einfaches Element, sondern aus zwei Gasarten von sehr verschiedenen Eigenschaften, dem Sauerstoff und dem Stickstoff zusammengesetzt sei.

Der schwerere Sauerstoff, der ungefähr den fünften Theil der Luft ausmacht, hat eine große Neigung sich mit anderen Körpern zu verbinden, wobei

häufig eine bedeutende Wärme- und Lichtentwicklung statt findet; der Stickstoff dagegen, der etwa Vierfünftel des atmosphärischen Raumes einnimmt, ist unverbrennlich und nur wenig geneigt, seine Selbstständigkeit zu opfern.

Der Sauerstoff bildet daher nicht nur einen bedeutenden Bestandtheil der Luft, sondern auch mancher anderer zusammengesetzter Körper, wie z. B. des Wassers und eines großen Theils der festen Erdrinde, während der Stickstoff in gebundener Form verhältnißmäßig nur selten vorkommt und hauptsächlich auf das Reich der Atmosphäre beschränkt ist.

Da unser Mond durchaus keine Luftdecke besitzt, so hätte auch wohl unsere Erde ohne Atmosphäre um die Sonne rollen können, dann wäre sie aber auch eine öde todte Welt geblieben, denn alles was auf ihr lebt und athmet, bedarf durchaus des Sauerstoffs zu seinem Dasein und empfängt ihn aus jener unversiegbaren Quelle. Man denke sich die unzähligen Millionen von Geschöpfen, die beständig dieses erste Bedürfniß des Lebens einathmen und verzehren, und dafür das dem thierischen Leben feindliche kohlensaure Gas aushauchen — und man wird darüber staunen, daß dennoch trotz dieses ungeheueren Consums, und trotz dieser ewigen Luftvergiftung, wozu noch die ungeheueren Quantitäten Kohlensäuere kommen, die von Vulkanen ausgehaucht, oder durch unzählige Gasquellen zu Tage gefördert werden, die freie Luft stets und überall, auf den höchsten Gebirgen wie über der Oberfläche des Meeres, unter dem Aequator, wie in den Polarregionen dieselbe Mischung bewahrt.

Wer könnte die Aeonen zählen, die verstrichen sind seit das erste thierische Geschöpf die ersten Sauerstoffatome verzehrte, und wer die Massen der Kohlensäuere berechnen, die von den Urzeiten an sich mit dem Luftmeer vermischten — und dennoch behauptet letzteres eine beständige Gleichmäßigkeit und unterhält die Lampe des Lebens mit unverminderter Reinheit und Kraft.

Auf eine wunderbare Weise hat die Vorsehung für diese dem Bestehen und dem Gedeihen ihrer Geschöpfe so nothwendige Gleichmäßigkeit der Luft gesorgt. Das Thier verzehrt Sauerstoff und haucht Kohlensäuere aus: aber im Lebensproceß der Pflanze findet das umgekehrte Verhältniß statt.

Die Pflanze ist dem Thierreich unentbehrlich, aber sie selbst würde ohne die Kohlensäuere nicht bestehen können, die durch die Lebensthätigkeit des Thieres erzeugt wird.

So herrscht eine großartige Wechselwirkung zwischen den zwei Hauptsphären des organischen Lebens — eine Wechselwirkung, die offenbar auf einen großen einheitlichen Schöpfungsplan hinweist.

Schon im engen Raum eines Aquariums zeigt sich uns deutlich dieser wohlthätige Antagonismus zwischen der pflanzlichen und der thierischen Respiration. Denn würde man Seethiere allein — Sternfische, Mollusken, Anneliden, Crustaceen, Seeanemonen, Fische — in einen solchen mit Meerwasser angefüllten Behälter einschließen, so müßten sie bald sterben, aus Mangel an Sauerstoff und wegen der schnell zunehmenden Verderbniß des Wassers, fügt man aber einige Ulven und Conserven hinzu, so erhält sich das Gleichgewicht, und während letztere grünen und wachsen, erfreuen sich jene lange Zeit eines gesunden lebhaften Daseins.

Doch trotz dieser so merkwürdigen Wechselwirkung zwischen dem Pflanzen- und dem Thierreich, würde dennoch der Zweck der Luftreinigung nur unvollkommen erreicht worden sein, hätte die Vorsehung nicht Sorge getragen, die Atmosphäre in einer beständigen Bewegung zu erhalten, und dadurch ihre gleichförmige Mischung in allen Zonen zu sichern. Diesen Zweck erreicht sie vollkommen durch das eben so großartige als einfache System der Winde, wodurch die Luft in ewigen Strömungen, vom Aequator zu den Polen und von den Polen zum Aequator zum ewigen Wandern gezwungen wird.

Der ungleiche Einfluß der Sonnenwärme auf die Atmosphäre unter den Tropen und in den höheren Breiten ist die erste Ursache dieses ungeheuren Kreislaufs. Dort, wo das Tagesgestirn mit senkrechten Strahlen die Erde berührt, den Boden durchglüht, und Fluthen der Wärme in den Schoos des Oceans ergießt, steigt die leichter gewordene Luft, wie von der Sonne angesogen, in senkrechten Säulen zum Himmel empor. Aber das Gesetz der Schwere duldet keinen leeren Raum, und kältere Luftsäulen rücken immerfort von den Polen heran, um die steigende Luftströmung zu ersetzen, die ihrerseits in den höheren Regionen der Atmosphäre sich allmälig wieder senkt und nach den Polen hinrückt, um später durch die Kälte verdichtet, von dort aus wiederum nach den Aequatorialgegenden zu wandern.

So wie auf diese Weise der Einfluß der Sonne auf den Luftwechsel sich im Großen fühlbar macht, so erzeugt an jedem Orte die ungleiche Erwärmung der verschiedenen Gegenstände, welche die Erdoberfläche bedecken,

eine immerwährende Unruhe in der Atmosphäre. Das Gras, das Gestein, der Wald, das Wasser werden in ungleichem Maaße von der Sonne erwärmt, strahlen mit ungleicher Kraft die eingesogene Wärme aus, ertheilen den Luftschichten, die mit ihnen in Berührung kommen, eine höhere oder niedrigere Temperatur und daher auch eine geringere oder größere Schwere. Aber die Luft strebt beständig nach dem Gleichgewicht, und obgleich sie dasselbe niemals erreichen kann, so wenig wie der Mensch, trotz seines ewigen Strebens und Ringens nach Wahrheit, jemals zu seinem Ziele gelangen wird, so wogt sie doch rastlos, jenem Urgesetze gehorchend, hin und her, steigend und fallend, und ewig wieder fallend und steigend.

Auch bei anscheinend völliger Windstille, ist daher die Luft doch immer bewegt, und wäre unser Auge mit mikroskopischer Kraft begabt, so würde es manches kleine Stäubchen in atmosphärischen Strömungen dahin fahren sehen, die nun unsern gröberen Sinnen verborgen bleiben.

Wegen dieser ewigen Unruhe streicht die Luft beständig in neuen Wellen über die Oberfläche der Pflanzen dahin und die Thierwelt athmet sie in ewig sich erneuernder Reinheit ein. Die Kohlensäure, die du eben ausgehauchtest, ist dir schon ferngerückt, so wie deine Brust zu einem neuen Athemzuge sich erweitert, und im Freien wird kein Luftatom, welches einmal in deine Lungen drang, je wieder in ihre Zellen strömen.

Die Sonne, die Spenderin des Lichtes und der Wärme, sorgt also auch für den deiner Gesundheit so nothwendigen Wechsel der Luft, und auch in diesem Punkte ist dein kleines Dasein von ihrem großartigen Wirken abhängig.

Die Organisation aller Pflanzen und Thiere ist so genau auf die gegenwärtig bestehende Mischung der Luft berechnet — daß wenn diese eine andere wäre, alle jetzt lebenden Geschöpfe nothwendig zu Grunde gehen müßten. In einer sauerstoffreicheren Atmosphäre würde unser Lebensstrom zwar eine Zeit lang rascher fließen, aber auch weit rascher verzehrt werden. Wöge dagegen der Stickstoff in einem bedeutenderen Verhältnisse vor, so würde er seinen Namen bald rechtfertigen und alles Lebende vernichten.

Die versteinerten Ueberreste von Vögeln und Säugethieren, die wir in den Steingebilden des Urmeeres finden, beweisen, daß schon seit undenklichen Zeiten die Luftmischung von der gegenwärtigen, wenigstens in keinem hohen Grade verschieden gewesen ist; sie beweisen aber auch zugleich, wie

vollkommen die Einrichtungen sind, welche während einer so ungeheueren Periode, die Gleichmäßigkeit der Atmosphäre erhielten.

Höchst wichtig ist es, daß die Luft nicht wie das Wasser aus einer innigen Verbindung von Stoffen, sondern nur aus einem Gemenge von Gasen besteht, die durch kein näheres Band der Verwandtschaft mit einander verknüpft sind.

Die Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers in seine Bestandtheile, er möge fest, tropfbarflüssig oder gasartig sein, setzt immer die Anwendung einer gewissen Kraft voraus, ist jedesmal die gewaltsame Störung eines bestehenden Verhältnisses.

Man sieht also, wie sehr das Athmungsgeschäft der Thiere dadurch erleichtert wird, daß sie ihren Sauerstoff nicht erst durch einen Scheidungsproceß von seinem Begleiter zu trennen brauchen, sondern ihn ohne weiteres aufnehmen können. Zwar dringt auch der Stickstoff bei jedem Athemzuge in unsere Lungen ein, aber unverändert strömt er aus ihnen wieder heraus und begnügt sich mit einer zwar passiven, aber höchst wichtigen und unentbehrlichen Rolle, indem er die allzu große Energie des feurigen Sauerstoffs durch Verdünnung mäßigt.

Gehen wir auf die ersten Urzeiten zurück als die Erde noch im feurigflüssigen Zustande sich befand, so muß damals die Luft jedenfalls viel sauerstoffreicher gewesen sein, da ja bei weitem der größte Theil der Oberfläche unseres Planeten aus Verbindungen von Erden und Metallen mit dem Sauerstoff besteht, den sie doch nur aus der Atmosphäre erhalten konnten. Man denke sich, welche ungeheure Quantitäten von Sauerstoff in den Erzen, im Sande, im Thon, in den Kreidefelsen, mit einem Wort fast in allen Gesteinen mit wenigen Ausnahmen aufgespeichert liegen und man wird nicht daran zweifeln können, daß kein Thier in einer Atmosphäre hätte athmen können, die noch so viel brennbares Gas enthielt. Aber wie wunderbar ist es, daß durch alle diese großartigen Verbrennungsprocesse die Atmosphäre doch nur so viel Sauerstoff verloren hat als nothwendig war, um sie dem organischen Leben anzupassen und daß trotz der großen Leichtigkeit, womit der Sauerstoff sich mit den übrigen Elementarkörpern verbindet, er doch nun schon seit unzähligen Jahrtausenden nicht merklich weder zu- noch abgenommen hat.

Als alles noch in Gährung war, als die Gesteine sich allmälig aus dem

feurig-flüssigen Zustande entwickelten, und die feste Erdkruste auf Kosten des Dunstkreises sich gestaltete, ward offenbar schon an die lebenden Wesen gedacht, die dereinst auf der Erde erscheinen sollten, und den chemischen Processen der noch leblosen Natur, eine solche Richtung, ein solches Maß gegeben, daß sie nothwendig zur Bildung einer athmungsfähigen Atmosphäre führen mußten.

Die Luft enthält nicht nur den Stoff, den unser Lebensproceß zu seiner Fortdauer unausgesetzt bedarf; sie besitzt noch andere Eigenschaften, die zum Bestehen des höheren Thierlebens durchaus erforderlich sind.

Vermöge ihrer ungeheuren Durchsichtigkeit, läßt sie uns nicht nur irdische Gegenstände in großer Ferne erkennen, das am Rande des Horizonts auftauchende Schiff, die meilenweite Bergspitze; sondern unser Auge dringt durch ihre ganze crystallne Tiefe hindurch, bis zu jenen unendlich fernen Welten, die uns bei klarer Nacht einen so herrlichen Anblick gewähren, und deren Erforschung zu den erhabensten Gegenständen des menschlichen Wissens gehört.

Ein animalisches Leben ist allerdings denkbar ohne die Fähigkeit die Beute oder den Feind aus einer gewissen Entfernung zu sehen, wie unter andern die höhlenbewohnenden Insecten beweisen, in deren dunklen Wohnsitz auch nicht der geringste Lichtschimmer dringt, aber nur in einer durchsichtigen Luft, welche die Farben und Formen der Gegenstände deutlich unterscheiden läßt, konnte das höhere Thierleben sich entwickeln und nur in einer Atmosphäre von crystallener Klarheit der Mensch zur Kenntniß der Sternenwelt gelangen.

Es gibt Gegenden der Erde, unter andern an der peruanischen Küste, wo ein dichter Nebelschleier sich monatelang über Land und Meer ausbreitet, so daß weder Mond noch Stern sichtbar werden können und kein Sonnenstrahl die graue Dunsthülle durchdringt. Möglicher Weise hätte eine solche Beschaffenheit der Atmosphäre statt eine locale und periodische Erscheinung zu sein, der ewige allgemeine Charakter des Luftkreises sein können: alsdann aber wäre der Mensch nothwendig auf eine so niedrige Stufe der Bildung beschränkt gewesen, er hätte auf so manche Genüsse verzichten müssen, daß seine Entstehung unter solchen Umständen völlig undenkbar ist.

Ein so vervollkommnungsfähiges Wesen mußte nothwendig in ein

klares Luftmeer getaucht sein, um nicht mit seiner Umgebung in den schreiendsten Widerspruch zu gerathen, eine Dissonanz, die unmöglich in einer so planmäßigen Weltordnung, wie sich uns die ganze Schöpfung in allen ihren Einrichtungen und Bildungen zu erkennen gibt, statt finden konnte.

Unsere bis in die weitesten Fernen durchsichtige Atmosphäre, eröffnet nicht nur unserm Schönheitssinn die mannigfaltigsten Genüsse, sondern leitet auch noch unsere Seele auf das Gebiet der Unendlichkeit und dient ihr als Brücke in die Geisterwelt. Wenn unser Blick hinschweift über das weite Meer, oder vom Gipfel des Righi eine ganze Welt von Schneebergen, grünen Matten und blauen Seen überschaut; wenn er sich badet im glühenden Morgenroth oder am wunderbaren Glanz der Abendwolken sich erfreut; wenn er die milden Strahlen des silbernen Mondes, im sanft dahin wallenden Flusse funkeln sieht, oder in die Tiefen des gestirnten Himmels sich versenkt — dann erhebt sich auch unser Geist zu einem mächtigeren Fluge und über die Grenzen der sichtbaren Welt hinaus, schwingt er sich zum Throne des unsichtbaren Gottes empor, dessen Majestät sich abspiegelt in all dieser wunderbaren Herrlichkeit und Pracht.

So führt die unendliche Schönheit der Natur den empfänglichen Sinn zur Anbetung des Schöpfers, dessen Güte uns zu ihrem Genuß befähigte, der die Außenwelt harmonisch in unserer Seele wiederklingen läßt!

Auch als Trägerin des Schalls, der wellenartig auf ihren elastischen Fluthen sich fortschwingt, erfüllt die Luft nicht nur eins der ersten Bedürfnisse unseres Daseins, sondern verschönert auch noch dasselbe durch die mannigfaltigsten und edelsten Genüsse.

Unser Auge möchte noch so sehr im Anschauen einer reizenden Landschaft schwelgen; todt würde sie uns dennoch erscheinen, wenn sie keine Stimme für uns hätte, wenn sie ewig in grauenvoller lautloser Stille vor uns daläge.

Schön ist der Anblick des wogenden Kornfeldes, feierlich die Stimmung, die der hehre Wald in uns erweckt, wenn wir unter seinem hohen Laubgewölbe wandern; aber noch lieblicher wird das Kornfeld durch das Säuseln und Murmeln seiner auf- und niederwallenden Aehrenfluthen; noch feierlicher der Wald, wenn der Zephir in den Kronen der alten Baumriesen rauscht. Dann ist es als ob ein frommer Geisterchor das Loblied des Höchsten in

seinem herrlichen Naturtempel anstimmte und heilige Schauer durchzittern unsere Brust.

Der angeschwollene Bach, die silberne Quelle, der Fluß, der über sein wirres Felsenbett dahineilt, der schäumende Wasserfall, wie sehr wird der Eindruck, den ihre malerische Schönheit, ihre Anmuth und Erhabenheit auf uns macht, durch ihr Rieseln und Rauschen, ihr Plätschern und Donnern erhöht.

Sogar das gewaltige Meer würde viel von seiner großartigen Majestät einbüßen, wenn es nicht Stimmen hätte, die mit allen seinen Launen und Erscheinungen harmoniren, sei es, daß am sanft geneigten Gestade, beim Schweigen der Winde, die Wellen im munteren Tanz, eine nach der andern ans Ufer jagend und sich kopfüberstürzend mit lieblichem Gemurmel durch die Muscheln am Strande rieseln, sei es, daß die Sturmfluth mit brausender Gigantenwuth gegen die Felsenküste antobt und das erschütterte Gestein bis in seine Grundfesten vor dem Angriff des rasenden Elementes erbebt.

Durch das Ohr wie durch das Auge redet die durchsichtige schalltragende Atmosphäre zu unserer Seele und öffnet ihr die Pforten einer anderen Welt!

Fünftes Kapitel.

Die Majestät des Oceans.

Die Größe des Oceans. — Seine Erhabenheit im Raum und in der Zeit. — Seine Wohlthaten. — Der Dichter am Meeresgestade. — Ebbe und Fluth. — Ursache des Phänomens. — Sein Einfluß auf das organische Leben des Meeres. — Die Meeresströmungen. — Wer unterhält diesen ungeheuren Kreislauf? — Seine Wichtigkeit für das Leben. — Die Gestirne und das Meer sind offenbar demselben einheitlichen Gedanken entsprungen.

Wie groß und gewaltig ist der erdumschlingende Ocean! Wo wären seine Grenzen zu finden, wo sein Anfang, sein Ende! Er rollt durch alle Zonen und die Continente tauchen nur wie Inseln aus seinem unermeßlichen Schooße! Tag und Nacht, Winter und Sommer herrschen gleichzeitig auf

seinem ewigschwankenden Wogengebiete! die Sonne lächelt ihn mit ewiger Morgenröthe an, und verläßt ihn ewig mit ihren scheidenden Strahlen. Hier steigen Palmenwälder an seinen Ufern empor, dort starren seine Küsten von unvergänglichem Eise; hier wüthen Orkane auf seiner wildbewegten Fläche, dort aber ruht er im tiefsten Frieden und kein Zephyr kräuselt seine spiegelglatte Stirn.

Wer zählte die Völker, die an seinem Anblick sich weiden? wer faßte das unendliche Leben, das in seinen Tiefen sich verbirgt? Groß ist die Wüste von der durstigen Caravane wochenlang durchzogen; groß das Gebirge, welches seine schneebedeckten Scheitel hoch in den Himmel erhebt, aber die Wüste und das Gebirge erscheinen uns klein und unbedeutend neben der gewaltigen Größe des Meeres.

Erhaben im Raum, ist der Ocean nicht minder erhaben in der Zeit, denn die Flügel der Einbildungskraft erlahmen ehe sie uns zur ersten Morgenröthe seiner Entstehung zurückführen. Das jetzige Festland trägt überall die Spuren, daß es einst auf seinem Boden geruht, und wie manche Continente und Inseln mag er im Lauf unzähliger Jahrtausende verschlungen, wie oft seinen Sitz gewechselt, seine Grenzen verrückt haben? Unzählige Thierformen sind nach einander in seinem Schoos entstanden und vergangen: nach einander hat er die Geburt, den Untergang der Trilobiten, der Ammoniten, der gestielten Seesterne, der Riesensaurier gesehen. Was wüßte er uns nicht von längst entschwundenen Zeiten, vom Wechsel, von der Veränderlichkeit aller irdischen Dinge zu erzählen, hätten wir ein Ohr für das gewaltige Epos seiner Geschichte?

Und wie lange mag er nicht seine Wogen gerollt haben, ehe die erste Spur des organischen Lebens in ihm erwachte, ehe die erste Alge sich in ihm entfaltete, das erste Weichthier in seinen Gewässern umherschwamm?

Welch ein hehres majestätisches Alter! welch eine Vergangenheit und welch eine Zukunft! denn der Ocean, der schon so manche Thiergestalten begraben, wird auch den Menschen überleben, und alles was gleichzeitig mit ihm das Dasein genießt, und nach unzähligen Jahrtausenden wann einst vielleicht edlere Wesen an unsere Stelle getreten sein werden, noch immer so wie jetzt im goldenen Abendroth funkeln oder von dunkelm Sturmgewölk überzogen, sich überstürzen in donnernden Wogen. Alles,

was er in sich erzeugt und gebiert, versinkt in Altersschwäche und trägt das Todeszeichen auf der Stirn, er aber wogt und rollt in ewig brausender Jugendkraft, und so wie die Morgenröthe der Schöpfung ihn sah, so wird er bleiben so lange der belebende Sonnenstrahl die Erde beleuchtet und erwärmt.

Wer zählte alle Wohlthaten des Oceans, des reichlichen Gabenspenders, des Erhalters alles organischen Daseins. Er speist alle Flüsse und Bäche, aus seinem Schoos gehen der erfrischende Thau, der befruchtende Regen hervor. Sollten seine ewigen Brunnen versiegen, dann wäre die Oberfläche der Erde nur ein nackter Schutt- und Trümmerhaufen, ein ödes, lebloses Chaos! Ihm verdanken wir die Pracht der Wälder, das üppige Wiesengrün, das anmuthigwogende Saatfeld. Seine Säfte sind es, die wir in den schwellenden Früchten unserer Obstbäume, im perlenden Weine genießen. Sie sind es, die in den Gefäßen unzähliger Thierformen kreisen; der Biene, die uns ihren Honig schenkt; des Vogels, der uns mit seinem lieblichen Gesange erfreut; des Hausthiers, dessen Fleisch uns ernährt, dessen Dienste uns so unentbehrlich sind. Ja unser eigenes Blut stammt aus den Quellen des Oceans und wird fortwährend durch ihn erneuert und erfrischt.

Nicht, wie die in der Schifffahrt noch so unerfahrenen Alten wähnten, trennt er die Völker von einander, nein, er verknüpft sie auf die mannigfaltigste Weise durch die segensreichen Bande des Handels. Unzählige Flotten durchfurchen stets seine Gewässer um im ewigen Umtausch alle Länder der Erde mit den Producten aller Zonen zu bereichern, um dem Bewohner des kalten Nordens, die Früchte der tropischen Sonne, dem Sohne des heißen Erdgürtels die Erzeugnisse des nordischen Kunstfleißes darzubringen.

Mit dem fortschreitenden Handel hat sich auch die Cultur auf der weiten Völkerstraße des Meeres von einem Welttheil zum andern verbreitet; die Civilisation blühte zuerst an seinen Gestaden auf, und noch jetzt umsäumt sie vorzugsweise seine Küsten.

Der Mensch fühlt sich freier, gehobener in der Nähe des freien Meeres, und so wie das Einathmen der frischen Seeluft seine Brust erquickt und das Blut in kräftigeren Wellen durch seine Adern treibt, so erweitert sich auch sein geistiger Horizont, so wächst sein Selbstgefühl, wann sein Auge über die Fläche des Oceans schweift. Dann durchzuckt ihn der Gedanke, daß dem Kühnen, dem Starken die Welt mit allen ihren Schätzen gehört,

daß, wohin auch die ewig wechselnden Winde sein Fahrzeug treiben mögen, sei es in den sicheren Hafen, sei es auf die zerstörende Klippe, schon der muthige Kampf mit dem Schicksal eine reiche Quelle des Genusses ist.

Und so wie der Thatendurst des Helden beim Anblick des unbegrenzten Oceans seine Schwingen mächtiger entfaltet, so lodert auch die Begeisterung des Dichters zur hellsten Flamme auf, wenn er am Gestade wandernd, dem geheimnißvollen Gesange der Oceaniden horcht, und die unaussprechliche Größe der am fernsten Horizont mit der Bläue des Himmels sich vermählenden Gewässer, verwandte Harmonieen in seiner empfänglichen Seele hervorruft:

„Du heiliges und weites Meer,
Wie bist du meinem Blick so hehr!
Sei mir im goldenen Strahl gegrüßt,
Der zitternd deine Lippen küßt!

Ich lausche dir mit trunknem Ohr,
Es steigt mein Geist mit dir empor,
Und senket sich mit dir herab
In der Natur geheimes Grab.

Der Geist des Herrn den Dichter zeugt,
Die Erde mütterlich ihn säugt;
Auf deiner Wogen blauem Schooß'
Wiegt seine Phantasie sich groß.

Der blinde Sänger stand am Meer;
Die Wogen rauschten um ihn her,
Und Riesenthaten goldner Zeit
Umrauschten ihn im Feierkleid.

Es kam zu ihm auf Schwanenschwung
Melodisch die Begeisterung
Und Ilias und Odyssee
Entstiegen mit Gesang der See."

(Friedrich Stolberg.)

Dieselbe mächtige Kraft der Anziehung, welche den Lauf der Sterne regiert und die Planeten in ewigen, unabänderlichen Bahnen um die Sonne zu kreisen zwingt, wirkt auch auf die ewig auf und niederwallenden Fluthen des Meeres.

Du wanderst am Rande des Oceans, und freust Dich des lieblichen Spieles der Wellen. Sanft steigen sie empor, stürzen dann kopfüber und

rollen über das Gestade mit lieblichem Murmeln dahin. Soweit das Auge den Strand verfolgen kann, wiederholt sich dasselbe anmuthige Schauspiel, es ist, als ob unübersehbare Reihen weißer Rosse mit fliegenden Mähnen an's Land stürzten um es für den gewaltigen Meergott zu erobern.

Und eine Eroberung ist es in der That, denn immer weiter rücken die steigenden Fluthwellen vor, und zögest du dich nicht eilig zurück, so würden sie bald deinen zögernden Fuß benetzen.

Endlich ist der ganze Strand in eine schwankende Wasserfläche verwandelt, und noch immer steigt und steigt die jauchzende See. — Doch wie von einer unsichtbaren Hand in ihrem Siegeslauf gehemmt, erlahmt ihre anstürmende Kraft; langsam wie sie vorrückte, zieht sie sich zurück und nach einigen Stunden wanderst Du wieder trockenen Fußes, wo noch vor Kurzem die geschäftige Möve lautschreiend ihren Raub den sich kräuselnden Wellen entriß.

So wiederholen sich Ebbe und Fluth in ewigem regelmäßigem Wechsel, und so wie Du am Strande der Nordsee die schöne Erscheinung bewunderst, erfreuen sich ihrer unzählige Völker an allen Küsten des erdumschlingenden Oceans. Der Eskimo an den eisigen Ufern des Polarmeers wie der Tahitier am freundlichen Gestade der „Königin der Südsee", seiner lieblichen Heimath; der Australier und der Indier; der Araucaner am Fuß der Anden und der Chinese am jenseitigen Ufer des Stillen Oceans; sie alle sehen die Grenzen des Meeres ewig steigen und fallen, die Wogen ewig fortschreiten und ewig sich zurückziehen. Das Schicksal des Menschen spiegelt sich in diesem großen Naturbilde ab. Jugendlich strebend und ringend steigt die Fluth seines Glückes; immer weiter dehnen sich seine Entwürfe aus, siegreich überwindet er ein Hinderniß nach dem andern, jubelnd sieht er sein höchstes Ziel vor Augen; — aber auch ihm ist der Rückschritt geboten: „so weit sollst du gehen und nicht weiter", nnd immer ferner treibt ihn die Ebbe vom Gipfel seines Daseins, bis er zuletzt im Meere der Vergessenheit verschwindet, und neue, strebende Geister ihn verdrängen, um endlich gleichfalls demselben Schicksal zu erliegen!

Wie oft mögen die getäuschte Hoffnung, die alternde Kraft, einsam am Ufer des Meeres wandernd, ihr Loos mit dem der fallenden Fluthen verglichen haben!

Fragen wir nach der Ursache des großartigen Phänomens der Ebbe und Fluth, so finden wir die Antwort nicht in dem Schooße des Meeres selbst, nicht in einer seinen Gewässern inwohnenden Kraft, sondern wir müssen sie suchen in den fernen Himmelsräumen, in der Anziehungskraft der Sonne und namentlich des uns so viel näher liegenden Mondes, den schon Plinius das durstige Gestirn nannte, welches die Meere nach sich zieht. Denn überall richtet sich die Größe der Fluthen nach der relativen Lage jener beiden Himmelskörper, und so genau hängt ihre Erscheinung mit den Bewegungen des Mondes zusammen, daß sie überall nach dem Stande unseres Trabanten auf beliebig lange Zeit im voraus berechnet werden können. Indem der Mond am Himmel fortschreitet, rollt ihm die Fluthwelle nach, und das Meer gehorcht seinem Willen. Wer wird noch sagen, daß die Wissenschaft die Poesie aus der Natur verbannt und mit ihrer nüchternen Prosa den Zauber löst, mit dem die ungezügelte Phantasie vergangener Zeitalter sie umhüllte? Denn welcher Dichter, und besäße er auch die glänzende Einbildungskraft eines Dante oder eines Shakspeare, könnte ein großartigeres Bild ersinnen, als das der ewigen, rastlos um die Erde kreisenden Fluthwelle, die so regelmäßig dem Gebote der fernen Weltkörper folgt?

Sowie das erste Urmeer sich niederschlug, gehorchte es der Anziehung des Mondes, und so lange der Mond um unsern Planeten rollt, und wir um unsere Sonne kreisen, werden immer und ewig Fluth und Ebbe an allen Gestaden des Oceans in regelmäßiger Abwechslung auf einander folgen. So erscheint uns das großartige Phänomen als ein Bild der Unendlichkeit, denn sein Anfang geht über alle unsere Begriffe hinaus, und sein Ende verschwindet in eine unabsehbare Ferne.

Betrachten wir den Einfluß der Gezeiten auf das organische Leben des Meeres, so finden wir ihn von der größten Bedeutung. Eine ungeheure Anzahl von Muscheln und Crustaceen lebt nur auf dem schmalen Grenzstrich zwischen der höchsten und der niedrigsten Fluth, oder nur in geringer Tiefe darunter, und viele der verbreitetsten Tange haben dort ihren Sitz, wo sie abwechselnd von Wasser- und Luftwogen umströmt werden. Gar manche dieser Pflanzen und Thiere müßten zu Grunde gehen, wenn nicht das an den Küsten auf- und niederwogende Meer ihnen den zu ihrem gesunden Dasein nothwendigen Wechsel von Wasser und Luft verschaffte, oder

durch die ewige Wellenbewegung am Strande das Meerwasser um so vollständiger mit frischer Luft sättigte, so daß die unzähligen Fische und Thiere, die sich an den Küsten in geringeren Tiefen aufhalten, um so leichter und vollständiger athmen können.

Mit diesen Fischen und Thieren würden aber auch manche Strandvögel und sogar Säugethiere verschwinden, und das jetzt so reichhaltige Uferleben zu einer dürftigen Einförmigkeit herabsinken. So verdanken die schönen und seltsamen Muscheln, die abenteuerlich gestalteten Crustaceen, die in der Brandung am üppigsten gedeihenden Corallenpolypen, die Strandläufer, die Taucher, die Möven, die in so unendlicher Anzahl vom Ueberfluß der Meereslittoralzone sich nähren, wenn auch nicht alle, doch zum großen Theil ihr Dasein dem freundlich schimmernden Monde, der aus so weiter Ferne seine milden Strahlen zu ihnen herabsendet. Er trägt zwar kein Meer auf seiner dürren, vulcanischen Oberfläche: so weit wir wissen, rauschen keine Luftwogen über ihn hin; — aber obgleich selbst nackt und verödet, befördert er das Leben an den Ufern des Oceans eines andern Welttheils, und tausende und aber tausende unserer Seethiere erfreuen sich des Sonnenlichtes nur durch ihn.

Bedenken wir aber diese Abhängigkeit des Küstenlebens von der Ebbe und Fluth und letzterer vom Monde, so fragen wir, ob nur der Zufall, das bewußtlose Spiel blinder Elementargewalten, alle diese Wirkungen und Ursachen aneinander reihte, oder ob sie nach dem großartigen Plane einer vernünftigen Weltordnung ineinander greifen?

Was ist wohl das Wahrscheinlichere? und mit welcher Lösung der Frage befreundet sich wohl am meisten unser Gemüth?

So wie im atmosphärischen Ocean beständige Unruhe herrscht, und die Lüfte im ewigen Kreislaufe bald über die Palmenhaine der Tropenzone, bald über die Fichtenwälder des Nordens dahinrauschen: nun am niedrigen Gestade säuseln, und dann, leichte Wolken mit sich führend, in unermeßlicher Höhe, weit über den schneebedeckten Gipfeln der Anden von einem Welttheil zum andern ziehen, so sind auch die Gewässer des Meeres in ewiger Bewegung begriffen. Aus den tiefsten Abgründen, die der Lichtstrahl nicht mehr erreicht, steigen sie zur sonnigen Oberfläche empor, oder sie senken sich, nachdem der Windhauch sie zur anmuthigen Welle kräuselte, wiederum in

die lautlose, dichte Finsterniß der unterseeischen Regionen hinab. Dasselbe Wasseratom, welches in diesem Augenblick durch die Corallengärten des tropischen Oceans wandert, wird vielleicht schon im folgenden Jahre vom Wallroß an der eisigen Küste Spitzbergens verschluckt; wenn es heute im Wohlgeruch schwelgt, der von den aromatischen Wäldern des glücklichen Arabiens herüberweht, wird es vielleicht, noch ehe das Jahr seinen Umkreis vollendet, die Flügel des Pinguins in den Einöden des antarktischen Meeres benetzen. Alle Wunder und alle Geheimnisse der See ziehen im Laufe der Zeiten an ihm vorüber. Könnten wir es befragen, und könnte es uns antworten: wie unermeßlich würde sich der Schatz unseres Wissens bereichern!

Dieselbe Ursache, welche die Fluthen des atmosphärischen Oceans in Bewegung setzt, läßt auch die Gewässer des Meeres nimmer rasten und ruhen. Nicht im Schooße der Thalassa ist sie zu suchen, ebensowenig wie die Ursache der Ebbe und Fluth, sondern die Sonne ist es, die auch diesen ungeheuren Kreislauf beständig unterhält. Die Wärme ihrer senkrechten Strahlen einsaugend und durch die dadurch bewirkte Ausdehnung an Gewicht verlierend, steigen die tropischen Fluthen fortwährend von unten nach oben und wandern an der Oberfläche fort, um mit allmählig abnehmender Temperatur in die höheren Breiten zu gelangen. Hier aber findet das entgegengesetzte Streben statt. Das durch den eisigen Hauch der Polarwinde erkaltete und schwerer werdende Wasser senkt sich hinab und wandert in der Tiefe nach den wärmeren Regionen, um so wie es selber wieder sich erwärmt und steigt, dem nachdringenden kälteren Wasser zu weichen. Stets wird das Gleichgewicht der Meere durch Sonnenwärme und Polarkälte gestört; stets findet hier ein Steigen, dort ein Sinken statt; aber so wie der Luftocean will auch das Wassermeer das Gleichgewicht stets wieder erringen, und so entstehen jene kalten und warmen Strömungen, die in vielfachen Richtungen den Schooß des Oceans durchfurchen, um die Gewässer einer Zone mit denen der andern zu vertauschen.

In Abgründen, die tiefer unter der Meeresoberfläche liegen, als der Chimborazo zum Himmel steigt, macht sich also der Einfluß der Sonne geltend; sie ist es, die den Grund des tropischen Oceans mit kalten Fluthen bedeckt und die von der Aequatorialsonne erwärmten Gewässer weithin bis jenseits der Polarzirkel führt.

Ein riesiger Kreislauf, der nur auf dem einfachen physikalischen Gesetz der Ausdehnung durch die Wärme und der Verdichtung durch die Kälte beruht! Wie viele tausend Kubikmeilen Wasser mag nicht der Ocean enthalten, aber diese ungeheuren Massen, deren Gewicht alle unsere Begriffe übersteigt, bewegen sich still und lautlos, der Wirkung eines Weltkörpers gehorchend, der zwanzig Millionen Meilen von uns entfernt liegt! So großartig und doch so einfach sind die Kräfte, welche der Schöpfer in Anwendung bringt, um seine großen Zwecke zu erreichen!

Der Einfluß der Meeresströmungen auf das organische Leben nicht nur des Meeres selbst, sondern auch der angrenzenden Länder ist ganz unberechenbar.

Durch sie wird sowohl ein Theil der Aequatorialwärme bis tief in die Polargegenden geführt, als auch die Hitze der Tropenzone gemildert. Ohne den Golfstrom, dessen Spuren sogar noch an der Westküste Spitzbergens und Nowaja Semlja's sich bemerkbar machen, würden Nordschottland und Norwegen, wo jetzt ein kräftiger Baumwuchs die Bergesabhänge mehrere tausend Fuß hoch hinanklimmt, nur eisige Einöden sein; und umgekehrt verdankt die tropische Westküste Südamerika's dem kalten peruanischen Strome, der ihr beständige Erfrischung aus den antarktischen Gewässern zuführt, ihr angenehmes, gemäßigtes Clima.

Man begreift, wie sehr dieses System von Strömungen und Gegenströmungen, die gleich einem Netz von oceanischen Flüssen der verschiedensten Temperatur die Meere durchfurchen, oder gegen die Ufer anschlagen, auf die Verbreitung der Seethiere einwirken muß!

Sich dem warmen Golfstrome anvertrauend, gelangen Velellen, Janthinen und sogar fliegende Fische zur britischen Küste; und wenn bei den unter dem Aequator liegenden Galapagos keine Corallenbänke angetroffen werden, so schreibt man dieses hauptsächlich dem Einfluß des kalten peruanischen Stromes zu, der während des Winters der südlichen Erdhälfte nicht selten die Temperatur der jene merkwürdige Inselgruppe umfluthenden Gewässer bis unter das dem Gedeihen der riffbildenden Steinpolypen nothwendige Maß herabdrückt.

Unzählige Algensporen, Eier und Larven wandern vermittelst der Strömungen von Ort zu Ort und verbreiten sich allmälig über weite

Strecken, und manche Thiere, die dem Treibholz ankleben, werden auf dieselbe Weise den entferntesten Regionen zugeführt.

Besonders groß und wichtig ist aber der Einfluß der Strömungen auf die Sättigung der tieferen Meeresschichten mit atmosphärischer Luft. Indem die an der Oberfläche erkaltenden Wasserschichten sich senken, führen sie zugleich den Sauerstoff mit sich, den sie dort eingesogen haben, und theilen dieses nothwendige Lebensbedürfniß den unzähligen Thieren mit, welche die größeren Meerestiefen bewohnen.

Ohne den oceanischen Kreislauf würde die mit dem Wasser vermischte Luft nicht so tief eindringen können, und die Abgründe der See, wo noch so manches Geschöpf sich seines einfachen Daseins erfreut, würden kein thierisches Leben mehr ernähren können.

Mit einem Wort: die Meeresströmungen vertreten im Ocean die Stelle der reinigenden Winde der Atmosphäre, versorgen stets seine Gewässer mit frischer Luft und verhüten ihr Verderbniß, indem sie beständig die verwesenden Stoffe, die sich sonst an bestimmten Stellen anhäufen würden, in weitere Fernen mit sich führen oder über größere Strecken verbreiten, wo sie von zahllosen Thieren verschlungen werden, und statt dem Leben feindlich zu sein dem Leben dienen.

Auch der Salzgehalt des Oceans verdankt den Meeresströmungen seine wunderbare Gleichmäßigkeit, wodurch das Fortbestehen unzähliger Gattungen von Seegeschöpfen gesichert wird; und sie sind es ebenfalls, die zur Bildung von Sandbänken beitragen, wo zu gewissen Jahreszeiten Legionen von Fischen ihren Laich der reifenden, die untiefen Gewässer schneller erwärmenden Sonne anvertrauen.

Wie traurig sähe es mit dem organischen Leben des Oceans aus, wenn nicht der Mond und die Sonne, jener durch seine Anziehungskraft, diese durch die ungleiche Erwärmung ihrer Oberfläche die ganze ungeheure Wassermasse in ewige Bewegung setzten!

Wie innig ist das Verhältniß des Meeres und seiner Bewohner zu jenen fernen Himmelskörpern, und wie deutlich sehen wir, daß das Meer und die Gestirne demselben einheitlichen Gedanken entsprungen sind!

Sechstes Kapitel.

Die meteorischen Niederschläge in ihren Beziehungen zur organischen Natur.

Die nimmerleeren Urnen der Flüsse. — Großartige Wechselwirkung zwischen dem Ocean und dem Luftmeer. — Die mit Wasserdünsten beladenen Flügel des Windes. — Die Vertheilung ihres Tributes. — Wanderungen der Gewässer unter dem Erdboden. — Die Stimme der Flüsse. — Der Thau. — Die Geschichte seiner Entstehung. — Die Wolkenbildung und der Regen. — Einklang zwischen der tropischen Regenmenge und dem Blätterbau der Pflanzen. — Wichtigkeit der Schnee- und Eisbildung für das Pflanzen- und Thierleben. — Die schützende Schneedecke. — Ein Gärtchen auf Nowaja Semlja. — Die Lavinen. — Ihr günstiger Einfluß auf die Vegetation der Hochalpen. — Wohlthätige Folgen der größeren Leichtigkeit des Eises. — Das Fortrutschen der Gletscher. — Der Orkan.

Melodisch rauscht der Neckar an mir vorüber: es ist, als ob der Wind im Laub eines Haines säuselte; als ob der Bergwald am jenseitigen Ufer mir eine Sage der Vorzeit erzählen wollte.

Ungleich zwar ist die Stimme des schönen Flußes, sowie die Jahreszeiten wechseln: wildbrausend wenn im Frühjahr der Schnee des Gebirges schmilzt und die geschwollenen getrübten Fluthen unter den Brückenbögen pfeilschnell vorbeischießen; sanftrieselnd, wenn im Sommer nach langer Dürre sein reines hellgrünes Wasser langsam fortwandert, als ob es nur ungern vom lieblichen Thale sich trennte; aber niemals schweigt der Strom und die Urnen seiner Quellen werden niemals leer, obgleich sie schon sei Jahrtausenden fließen.

Und so rauschen unzählige Flüsse und Bäche durch unzählige Thäler in allen Welttheilen dahin, und wie die Wälder auf den Höhen und wie die Grasfluren der Ebene werden sie alle mit dem nöthigen Wasser versorgt.

Dieses ewige Rieseln der Flüsse, weches nur ausnahmsweise zu einem verderblichen Uebermaß heranwächst oder periodisch versiegt, dieser grüne Schmuck unserer Berge und Fluren, der unsere Kindheit erfreute und unserem Alter nicht untreu werden wird, deuten auf große ewige Gesetze,

gehen aus der ewigen großen Wechselwirkung zwischen dem weiten Ocean und dem noch weiteren sich darüber wölbenden Luftmeer hervor.

Ueberall saugt die Atmosphäre Wasserdünste ein, aber aus dem Schoos des tropischen Oceans steigt bei weitem die meiste Feuchtigkeit vom kräftigeren Sonnenstrahl verflüchtigt zum Himmel empor.

Das Aequatorialmeer ist also die Hauptquelle, welche unsere Bäche ernährt, unsere Seen anfüllt; ihm entsteigen hauptsächlich der Regen, der unsere Fluren tränkt, und der Schnee, der das Hochgebirge mit einem blendenden Mantel bedeckt.

Aber wie vertheilen sich diese Wasserdünste über die Oberfläche der Erde, wie gelangen sie in die temperirten Zonen und sogar bis weit in die Polarregionen hinein? Dasselbe großartige System der Winde, welches die Atmosphäre in einer ewigen wohlthätigen Bewegung erhält, führt auch die Wasserdünste in einem ewigen wohlthätigen Kreislauf durch das Reich der Lüfte. Wir wissen bereits, daß kältere und folglich auch trocknere atmosphärische Strömungen beständig von den Polen nach dem Aequator wandern, um das durch die mächtige Sonne gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen.

Durch die Rotation der Erde nehmen sie allmälig eine ostwestliche Richtung an und streichen als beständige Passatwinde über den tropischen Ocean dahin.

Da auf dieser Wanderung ihre Temperatur sich immer mehr erhöht, werden sie dadurch fähiger eine immer größere Menge Feuchtigkeit einzusaugen, und wenn sie sich endlich in den aufsteigenden äquatorialen Lichtstrom verwandeln, sind sie mit Wasserdünsten gesättigt. Indem sie nun wiederum nach den höheren Breiten zurückkehren, tritt das entgegengesetzte Verhältniß ein.

Es erniedrigt sich ihre Temperatur, sie sind nicht mehr fähig, eine so große Menge Wasserdünste zu fassen und entladen in Regengüssen oder in Schneegestöbern das Uebermaß der Feuchtigkeit, welches ihre Flügel belästigt, um endlich ausgetrocknet und durchkaltet nach den Polen zurückzukehren und von dort aus ihren ungeheuern Kreislauf von Neuem zu beginnen.

So wandern, von der Sonne verflüchtigt und durch den Einfluß der Sonne in Bewegung gesetzt, ewig steigend und ewig wieder fallend, die Wasser über die Oberfläche der Erde dahin. Ewig entsteigen die Dünste dem Ocean, aber die unzähligen Flüsse, welche durch ihren Niederschlag

genährt werden, führen sie immer wieder zu ihrer Urquelle zurück und füllen immer wieder von Neuem die unerschöpflichen Urnen des Meeres.

Zwar vertheilen sich die wässerigen Niederschläge in einem ungleichen Maße über die Länder der Erde, da sie durch die verschiedenartigsten Localverhältnisse — Gebirgszüge, Wälder, Vorherrschen von trockenen oder feuchten Winden je nach der geographischen Lage, Beschaffenheit des Bodens — befördert oder verhindert werden; aber betrachten wir ein jedes Land für sich, so finden wir eine wunderbare Gleichmäßigkeit in der Quantität der atmosphärischen Niederschläge, die ihm zu Theil werden. Wohl gibt es in Deutschland trockene und nasse Jahre, aber der Unterschied der Regenmenge entfernt sich immer nur um wenige Zoll vom mittleren Durchschnitt, und der Mangel des einen Monats gleicht sich gewöhnlich durch die um so reichlicheren Niederschläge des folgenden wieder aus.

So entrichten die Wolken, die über unsere Häupter wegziehen, uns ihren bestimmten Tribut, und auch im scheinbar freien Reich der Lüfte herrscht das ewige Gesetz.

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, wie nothwendig diese Regelmäßigkeit und die dadurch bewirkte Aehnlichkeit im meteorologischen Character der aufeinander folgenden Jahre zum Gedeihen der einem jeden Lande angewiesenen Pflanzen und Thiere ist. Wenn nach längeren Perioden einer tropischen Regenfülle eben so ausgedehnte Zeiträume einer saharischen Dürre bei uns eintreten sollten, wie könnten da unsere Felder und Gärten uns noch ihre Früchte schenken und wie könnte Deutschland so viele Millionen Menschen ernähren, so viele Millionen Hausthiere mit dem nothwendigen Futter versehen? Das ganze organische Leben unserer Gauen hängt von einem durchschnittlichen bestimmten Maß der Regenmenge ab, und so ist es überall in den feuchtesten wie in den trockensten Ländern, indem überall der Character der Vegetation und die Bedürfnisse der Thierwelt sich den klimatischen Verhältnissen fügen.

Bestände überall der Erdboden in geringer Tiefe aus undurchdringlichem Fels, so würde der Regen sich so schnell verlaufen oder in ausgedehnten Sümpfen so lange stehen bleiben, daß die Erde nur eine bei weitem geringere Menge von Gewächsen hervorbringen könnte. Aber über den bei weitem größten Theil der oberen Erdrinde wechseln poröse Sand- oder Kalkstein- mit undurchdringlichen Thonschichten ab, und zwar kommen

diese abwechselnden Flötze gewöhnlich nicht, wie man es doch von ihrer Entstehung als Niederschläge im Urmeer erwarten sollte, in horizontaler Lagerung, sondern meistens durch die unterirdischen Feuergewalten gehoben, unter den verschiedensten Neigungswinkeln bis zum Senkrechten vor. Dort also, wo poröse Schichten auf dem Gebirge zu Tage kommen, saugen sie einen großen Theil der atmosphärischen Niederschläge ein, die langsam zwischen undurchdringlichen Lagern sich senkend, endlich an tieferen und oft weit entfernten Stellen, aus Spalten und Rissen, als unversiegbare Quellen wieder zum Vorscheine kommen, um unzählige Pflanzen und Thiere zu erquicken.

Alles Wasser, das dem Ocean entsteigt, findet endlich seinen Weg zum Ocean zurück, aber die haushälterische Vorsehung spendet es nur langsam aus den Schachten der Erde und sorgt mit weiser Sparsamkeit für die Bedürfnisse der kommenden Tage.

Sogar dort, wo der Boden aus crystallinischem Gestein — aus Granit oder Gneis besteht — sickert das Wasser durch unzählige Spalten und unterhält auf seinen Wanderungen, wohlthätig gehemmt, Quellen, Bäche und Flüsse.

Wer über die Geschichte der Ströme nachdenkt und die mannigfaltigen Kräfte erwägt, welche ihre Entstehung und Beständigkeit bedingen, in dessen Augen gewinnen sie auch ein höheres Interesse.

Für ihn sind sie nicht nur die rauschenden Zierden des Thales, das belebende Element in der Landschaft, die Trägerinnen des Verkehrs, sie sind auch noch die Früchte einer wunderbaren Verkettung von Naturgesetzen, und sowie sie an ihm vorüberrauschen glaubt er eine Stimme zu hören, die preisend zum Urquell alles Daseins emporklingt.

Untersuchen wir die verschiedenen atmosphärischen Niederschläge in Bezug auf ihre Wirkung auf die Thier- und Pflanzenwelt, so finden wir, daß sie nicht zweckmäßiger hätten geordnet werden können, und offenbar auf eine höhere Hand hinweisen.

Wie wohlthätig ist der Thau, wie erfrischt er die durstigen Fluren, wie heben die Blumen ihre gesenkten Häupter, so wie er sie mit seinen ersten Tropfen benetzt! Schon die ältesten Dichter haben seine Schönheit gepriesen, wenn er am frühen Morgen den grünen Wiesenteppich mit seinen

funkelnden Diamanten übersäet, aber noch schöner erscheint er uns, wenn wir erst die einfachen Gesetze kennen, welche seine Bildung bedingen.

Wenn eine mit kaltem Wasser gefüllte Flasche in eine warme Stube gebracht wird, so beschlägt sie sich bekanntlich sofort mit dichten Thautropfen. Nicht aus dem Innern der Flasche, wie unwissende Leute glauben, schwitzt diese Feuchtigkeit hervor, sondern sie verdichtet sich aus der umgebenden Atmosphäre in Folge des einfachen physikalischen Gesetzes, daß die Fähigkeit der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen und zu bewahren, mit ihrer wärmeren oder kälteren Temperatur zu- oder abnimmt.

Die durch die Berührung der kalten Flasche abgekühlte nächste Luftschicht muß also nothwendig die in ihr enthaltene Feuchtigkeit, welche ihren nunmehrigen Sättigungsgrad übersteigt, auf die Wandungen des Gefäßes niederschlagen.

Die abgekühlte Luft wird aber auch schwerer, sie fließt längs den Seiten der Flasche herab; andere strömt ihr nach, die ebenfalls durch Abkühlung Feuchtigkeit absetzt, und dieser Niederschlagungsproceß dauert so lange fort, bis die Temperatur der Flasche sich mit der der Zimmerluft in's Gleichgewicht gesetzt hat.

Auf dieselbe Weise geht der Thaubildungsproceß in der großen Natur vor sich.

Viele, vielleicht alle Körper erniedrigen nach Sonnenuntergang im Freien ihre Temperatur bald unter diejenige der Luft, besonders in heiteren wolkenfreien Nächten, weil alsdann die Abkühlung durch Ausstrahlung rascher vor sich geht als bei bewölktem Himmel. Vom Augenblick an, wo sie sich unter dem Thaupunkt der Luft abkühlen, verhalten sie sich aber wie jeder andere kalte Körper, der von feuchter Luft umgeben ist: sie beschlagen sich mit Wasser. Diese stärkere nächtliche Abkühlung der meisten festen Körper, beruht auf ihrem ungleich besseren Wärmeausstrahlungsvermögen. Daher bedecken sich dann auch die stärksten Wärmeausstrahler unter den Körpern, wie das Gras, die Blätter der Bäume und überhaupt die Pflanzen, zuerst mit Thau, dann erst kommen die Steine, der Erdboden und zuletzt die Metalle, welche man häufig noch frei von Thau sieht, während die Blätter schon mit dicken Tropfen bedeckt sind.

So erklärt es sich leicht, weßhalb im heißen Sommer, jede helle Nacht einen starken Thau erzeugt und weßhalb in der Tropenzone, wo die Luft

am meisten aufgelöste Wasserdünste enthält und die verhältnißmäßig kalten Nächte, fast immer sternhell sind, die Thauniederschläge an den wärmeausstrahlenden Pflanzen oft so reichlich sind, daß man ihre Wirkung dem eines mäßigen Regengusses gleich setzen kann.

Es ist unmöglich, diesen ganzen Vorgang zu betrachten, ohne die Weisheit zu bewundern, mit welcher die physicalischen Eigenschaften der dabei betheiligten Körper dem Gedeihen des Pflanzenlebens dienstbar gemacht worden sind.

Wäre das todte nackte Gestein mit einem stärkeren Wärmeausstrahlungsvermögen begabt worden als das Gewächs — dann hätte letzteres vergebens nach Erfrischung geschmachtet, während jenes sich nutzlos mit Feuchtigkeit bedeckte.

Und wie schön richtet sich bei dem Thaubildungsproceß, die Menge des Niederschlages nach dem Bedürfniß. Wo die Sonne am stärksten glüht, wo sie während des schwülen Tages den Boden am meisten ausgedörrt: da bringt auch die kühle Nacht am meisten Erfrischung, da träufelt sie auch am reichlichsten ihren Segen herab, da ist sie um so freigebiger mit ihren erquickenden Perlen.

Während der Thau nur durch Vermittlung fester Körper, welche in die Luft tauchen und an deren Oberfläche entsteht, bilden sich, wenn die Abkühlung der Luft gleichzeitig durch ihre ganze Masse geschieht, Nebel und Wolken aus Dunst- oder Nebelbläschen, die ähnlich den Seifenblasen in der Luft schweben und deren überaus dünne, aus wirklichem Wasser bestehenden Wände mit Feuchtigkeit gesättigte Luft einschließen.

Bei zunehmender Kälte oder in Folge electrischer Explosionen ballen sich dann häufig diese Dunstbläschen zu größeren Tropfen zusammen und fallen, wie bereits beschrieben, als Regen oder Schnee, weit seltener als zerstörender Hagel auf den Boden herab.

Die Regentröpfchen werden größer, je tiefer sie fallen. Gleich wie jeder kalte Körper, den man in feuchte Luft taucht, schlagen sie Wasser auf ihre Oberfläche nieder, während sie durch die unteren wärmeren und mit Feuchtigkeit gesättigten Luftschichten sinken. Der auf den Boden niederfallende Regen stammt also nicht bloß aus der in der Höhe schwebenden Wolke, diese bildet nur den höchsten Erzeugungsact desselben, aber die ganze dazwischenliegende Luftmasse trägt zu seiner Vermehrung bei. Man

findet daher einen sehr großen Unterschied in der Regenmenge, welche während gleicher Zeit auf einem Berge oder auch nur auf der Höhe eines Thurmes und am Fuße desselben aufgefangen wird.

Auch hier sehen wir, wie trefflich die Regenbildung mit dem Gedeihen der Pflanzenwelt harmonirt. Wenn sich schon in großer Höhe dicke Tropfen bildeten, so würden sie mit gewaltiger Schwere, in Folge der im Fallen geometrisch zunehmenden Schnelligkeit niederstürzen und jeder Regenguß würde an verderblicher Kraft, einem zerschmetternden Hagelschauer gleichkommen. Aber nur allmälig treten die leichten Dunstbläschen zusammen, nur allmälig fangen sie an zu sinken, wobei die in ihnen enthaltene Luft sogar noch das Fallen verlangsamt und erst in größerer Tiefe, wo gewöhnlich ihre zunehmende Schwere nicht mehr schaden kann, werden die größeren Regentropfen gebildet, nicht um die Pflanze zu zerstören, sondern um sie wohlthätig zu benetzen.

Aus der Entstehungsweise des Regens läßt sich's leicht begreifen, warum im Sommer die schwersten Regentropfen herabfallen und warum sie in der Tropenzone häufig eine solche Größe und Geschwindigkeit erreichen, daß sie auf der nackten Haut ein schmerzhaftes Gefühl erzeugen.

Aber in den Aequatorialgegenden, wo während bestimmter Jahreszeiten der Regen nicht nur mit größerer Gewalt, sondern auch in weit größerer Menge herabstürzt als in der temperirten Zone — richtet sich auch der Bau der Pflanzen nach diesen eigenthümlichen meteorologischen Verhältnissen. Gattungen, mit dicken compacten, lederartig consistenten Blättern, die auch durch den stärksten Regen nicht beschädigt werden können, herrschen vor, und die zartlaubigen Gewächse entwickeln sich meistens nur unter dem schirmenden Schatten der Wälder. Die Gräser und die Culturpflanzen sind von einem robusteren Bau, denn der Mais und das Zuckerrohr haben eine größere Widerstandsfähigkeit als unsere Getreidearten: die meisten Früchte werden entweder erst nach der Regenzeit reif oder entwickeln sich unter einem schützenden Baldachin von Blättern.

Von ganz unberechenbarer Wichtigkeit für das Pflanzen- und Thierleben in den kälteren Erdgegenden ist die Eigenschaft des Wassers schon bei der verhältnißmäßig nicht sehr niedrigen Temperatur von 0° R. eine feste Form anzunehmen, und entweder als Schnee aus den oberen Luft-

schichten niederzufallen, oder die Bäche und Flüsse mit einer Eisdecke zu überziehen.

Im hohen Norden wird die Pflanzenwelt auf eine bewunderungswürdige Weise durch die geringe Wärmeleitungsfähigkeit der tiefen Schneedecke unter welcher sie monatelang begraben liegt, gegen den vernichtenden Hauch der grimmigen Winterkälte geschützt. Unter 78° 50 nördlicher Breite fand Kane bei einer Lufttemperatur von — 27° R., daß ein zwei Fuß tief im Schnee begrabenes Thermometer bereits auf — 17° gestiegen war. In einer Tiefe von 4 Fuß stand es auf — 13° 3 und von 8 sogar auf — 2° 6, also nur noch ein Paar Grad unter dem Gefrierpunkte.

Der zuerst fallende Schnee ist mehr zellig, großflockig, nicht so dicht, dann folgt der feine feste Schneestaub des Winters, und darüber lagern sich die späteren feuchten Niederschläge des Frühlings. So ruht den ganzen Winter über, die Pflanze in einer warmen nichtleitenden Luftkammer, unbekümmert ob draußen eine Kälte herrscht bei welcher das Quecksilber zum festen Körper wird.

Dieser wunderbaren Vorsorge des Schöpfers, der auch in jenen Ländern auf welchen sein Fluch zu lasten scheint, sich als ein gütiger Vater erweist, ist es zu verdanken, daß sogar im höchsten Norden die Erde sich im Sommer noch mit Blüthen schmückt, und die Orchideen Sibirien's mit denen der tropischen Wälder an Farbenpracht wetteifern. Was schadet ihnen der lange Winter, mit seiner dreißig oder vierzig Grad starken Kälte, der rasende Polarwind mit seinem eisigen Hauche: nichts fühlen sie davon unter ihrem fußhohen crystallenen Deckbett, und die während des Sommertages nie untergehende Sonne erweckt in kurzer Zeit ihr schlummerndes Leben zur kräftigsten Entfaltung.

In Nowaja Semlja sogar giebt es einzelne geschmückte Stellen, wo Dank dem schützenden Schnee und der darauf folgenden Sommerwärme, Flora ihre ganze Pracht auf den Boden ausgeschüttet zu haben scheint. Ein solcher Garten in der Wildniß war der erste Fleck den von Baer in diesem Lande am Fuß eines hohen nach S. W. gerichteten, und die Sonnenstrahlen auffangenden Schieferberges, betrat. Mit Verwunderung und Entzücken sah er hier in buntem Gemisch, purpurfarbige Silenen, goldgelbe Ranunkeln, pfirsichblüthige Parryen, weiße Cerastien, blaue Palemonen, und freute sich ganz besonders, das wohlbekannte, aber hier wegen des

geringeren Laubes noch freundlichere Vergißmeinnicht in so guter Gesellschaft anzutreffen.

Auch manche Thiere des hohen Nordens, die nicht mit der Fähigkeit oder dem Instinct begabt sind, weite Wanderungen nach einem milderen Klima zu machen, verdanken ihr Leben der schützenden Schneedecke unter welcher sie den langen Winter zubringen. Ohne diese würden sie in ihren Höhlungen erfrieren, oder die in hartes Eisen verwandelte Erde ihnen die Nahrung versagen, die sie grabend und wühlend in ihr finden.

Was würde aus den Zugvögeln werden, die schon Anfangs des Sommers an den hochnordischen Gestaden eintreffen, wenn der Schnee nicht eine ganze Welt von Würmern unter seinem warmen Mantel gepflegt hätte; und wie mancher nordische Volksstamm, der nach langem Wintermangel sehnsüchtig auf die Ankunft der Zugvögel wartet, würde vielleicht gleichfalls zu Grunde gehen, wenn der Besuch jener geflügelten Schaaren ausbliebe.

So viel ist gewiß, daß wenn in der kalten Jahreszeit nur eiskalte Regenschauer im hohen Norden niederstürtzten, oder wenn die gefrornen Wasserdünste nicht in leichten Schneeflocken, sondern in dichten Hagelkugeln herabfielen, ganze Länder, die jetzt im Sommer mit einer freundlichen Vegetation sich bedecken und eine mannigfaltige Thierwelt ernähren, sich in nackte Wüsten verwandeln würden.

Wenn die schmelzende Kraft der Sonne das einzige Mittel wäre, die ungeheueren Schneemassen zu entfernen, die der Winter im Hochgebirge ablagert, so würde die alpinische Flora in einem bei weitem weniger anmuthigen Gewande erscheinen. Aber die lose bewegliche Natur des Schnees befördert seine Entfernung auf eine überraschend schnelle Weise. Kaum meldet sich der erste Frühling, so bilden sich in allen Alpen zahllose kleine Staublavinchen aus dem losen Schneegeschiebe der die Abhänge des Gebirges bedeckt.

„Sie hängen plötzlich“ sagt Tschudi, in seinem trefflichen Thierleben der Alpenwelt,“ „wie Schleier an den Felsenwänden, sammeln sich auf einer Grasbande wieder und stürzen sich aufsprudelnd noch über eine Gallerie hinunter, wo sie gewöhnlich ein eigner Trichter oder Kessel aufnimmt. Oft kann man unter günstigen Verhältnissen an einem Bergstock gleichzeitig ein halbes Dutzend dieser donnernden Cascaden zählen, jede

von einer eigenthümlichen Gestalt und Schönheit. Dann donnern in der That die Höhen unaufhörlich, die weißen Schleier wallen von allen Seiten über die Felsterrassen, und bilden ein so heimathliches fröhliches Naturschauspiel, daß die Kinder des Gebirges in der Fremde sich gar nicht daran gewöhnen wollen, einen Frühling ohne jene rauschenden Silberbänder kommen zu sehen."

Nichts befördert aber auch mehr die Möglichkeit einer Frühlingsvegetation in den Höhen, als diese Art der Entfernung von zahllosen Millionen Centnern Schnees. Müßten alle diese Massen, von deren Umfang man sich nur selten einen richtigen Begriff macht, langsam weggeschmolzen werden, so dauerte das wohl bis tief in den Sommer hinein, und an manchen schattigen Geländen würde sich eine bleibende Schneedecke bilden, wo nun durch die Gunst der Lavine ein duftiges Heu gesammelt wird.

Ist in der Höhe in Folge einer Grundlavine, einmal ein ganzes breites Schneefeld in's Thal herabgerutscht, so wirkt die Sonne und der Regen von diesen Brechplätzen aus mit doppelter Schmelzkraft nach allen Seiten hin. Der Boden wird warm: die benachbarten Schneegebiete werden von unten auf unterfressen, von oben von Schnee und Regen und Fön abgeleckt und bald rutschen sie den Vorgängern, nachdem sie gleichsam reif geworden sind im gleichen Bette nach, oder verenden auf dem Platz. Jene Brechplätze sind dann auch die ersten Futterstellen wo die Raben und Krähen, die Schneehühner, Birkhühner und die ersten Insektenfresser die frühsten Würmer, Käfer und Larven finden, und kaum ist der Boden entblößt, so entwickelt sich schon auf der schwarzbraunen Oase ein wunderbares Treiben und Verfolgen von allerlei Mücken, Wanzen, Fliegen und Wolfsspinnen, wovon man unten im Thale noch keine Ahnung hat.

So gehören die Lavinen zu den vorwiegend nutzenbringenden Phänomenen des Hochgebirges. Zwar treten sie in einzelnen Fällen verwüstend auf; doch hängt von ihnen die Möglichkeit einer Vegetation in großen Gebirgstheilen ganz ab. Die kleinen Lavinen, welche zugleich auch bei weitem die häufigsten, sind in der Regel unschädlich, und von den größeren wirkt nur ein geringer Theil, besonders die, welche neue Bahnen einschlagen, nachhaltig verheerend.

Auch giebt es verschiedene Mittel, der drohenden Gefahr zu begegnen.

In Wallis herrscht in einigen höheren Theilen die ingeniöse Sitte, die Lavinen festzunageln, indem die Leute im Vorfrühling zu den bekannten Lavinenbruchstellen, gewissermaßen an die Quellen der Schneeströme hinaufsteigen, und dort auf der ganzen geneigten Fläche Pflöcke in den Boden treiben, damit bei der Schneeschmelze, nicht das ganze Lager in Gang gerathe, denn so furchtbar und unaufhaltsam der entwickelte Sturz ist, mit so kleinen Gegenmitteln kann doch sein Beginnen verhindert werden, so wie auch die geringste Veranlassung, der Tritt eines Vogels oder der Lauf einer Gemse, einen Schneesturz hervorbringen kann.

Anderwärts werden die Häuser durch zwei giebelhohe Erd- und Steinwälle geschützt, die in einem spitzen Winkel gegen die Lavinenseite zusammentreffen, oder einzelne Stellen werden auch blos mit einer Schneemauer verwahrt, die durch Wassergüsse vergletschert wird und wohl aushält bis die Zeit der Gefahr vorüber ist. So setzt der Mensch der Naturgewalt seinen zähen Widerstand entgegen, und lenkt siegreich die Gefahr von seinem Haupte hinweg.

Die Eigenschaft des Wassers sich auszudehnen und leichter zu werden so wie es die feste Eisform annimmt, ist ebenfalls von der größten Wichtigkeit für die Erhaltung des organischen Lebens über einen großen Theil der Erde.

Wäre Eis schwerer als Wasser, so würde in den höheren Breiten schon bald nach dem Anfang der rauhen Jahreszeit der Grund der Bäche und Flüsse, der Teiche und Seen sich in eine feste Masse verwandeln, die rasch zunehmend, vielleicht schon nach einigen Tagen den mächtigsten Strom vollständig in Fesseln schlagen würde.

Nun aber überzieht sich zuerst die Oberfläche mit einer dünnen crystallinischen Schicht, die wegen ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit sich nur allmälig nach unten verdickt, und besonders wenn sie auch noch mit einer tiefen Schneedecke überzogen wird, nur langsam mit der fortschreitenden Herrschaft des Winters wächst. So frieren auch im hohen Norden die großen Ströme nur selten bis auf den Grund, zum großen Vortheil der darin lebenden Fische, denen jedenfalls alle Zeit gelassen wird, sich zum Winterschlaf im tiefen Schlamm zu verbergen, was ihnen gewiß viel beschwerlicher sein würde, wenn das erste Eis sich auf dem Boden bildete.

Wie langsam würden dann die Ströme aufthauen, wie lange würde

es dauern, bis die Sonne sie vollständig von ihren Banden befreit hätte, und wie könnte unter solchen Umständen das Fischleben, von dem das Leben so vieler nordischen Völker abhängig ist, in ihren Fluthen sich entwickeln.

Aber das auf der Oberfläche durch das erste Aufthauen sich bildende Wasser sinkt in kurzer Zeit unter die leichte Eisdecke, hebt sie mit siegreicher Gewalt, zerbricht sie in tausend Fragmente und wälzt sie mit triumphirender Strömung dem Meere zu. Nun entfaltet sich rasch das mannigfaltigste Thier- und Pflanzenleben in den befreiten Gewässern. Millionen und Millionen von Würmern, Schnecken, Insecten, Reptilien erwachen zum freudigen Leben, und sogar aus dem fernen Meere kommen Legionen von Fischen herangeschwommen, um ihre Eier dem wärmeren Flusse anzuvertrauen, wo die junge Brut dann später eine Fülle von Nahrung findet, sich fröhlich entwickelt und für die herbstliche Reise nach dem Ocean stärkt.

Dieses Alles wäre nicht möglich, dieses vielgestaltige, vielbewegte Leben könnte gar nicht existiren, wenn das feste Eis nicht leichter wäre, als das flüssige Wasser.

Dann auch würde in den höheren Breiten, so wie die Sonne tiefer am Horizonte sinkt, um bald auf lange Zeit zu verschwinden, der Meeresboden sich bald mit einer festen Rinde überziehen; immer neue Wasserschichten würden sich verdichten und niederschlagen und endlich der ganze Polarocean in eine feste Eismasse sich verwandeln.

Diese aber zu schmelzen, dazu hätte die Sonne keine Kraft, so wenig wie sie die Gletscher der Alpen vollständig verflüssigt. Schon vermöge der von ihm ausstrahlenden Kälte würde dieses ungeheuere Eismeer alle angrenzenden Länder der jetzigen gemäßigten Zone unbewohnbar machen, wenn nicht schon die Störung des wohlthätigen Systems der Meeresströmungen, welches einen Theil der tropischen Wärme in die Polargegenden und erfrischende Kühle bis zum Aequator führt, einen großen Theil der Erde, wo jetzt das mannigfaltigste Leben sich regt, in eine nackte Einöde verwandelte!

Wenn man die Gletscher, jene festen Eisströme der kälteren Erdzone oder des alpinischen Gebirges betrachtet, die selbst im Sommer ihre silbernen Bänder bis in das Meer hinein oder tief in das ringsum grünende Thal

schieben, so sollte man meinen, daß diese ungeheuren Eismassen nie wieder ihren Weg zum Ocean, ihrer Mutter, zurückfinden könnten und in unlösliche Bande geschlagen wären.

Aber die Gletscher sind nur scheinbar unbeweglich, denn der durch das ungeheuere Gewicht der aufgehäuften Massen und noch mehr vielleicht durch das nächtliche Frieren des bei Tage in die Spalten eindringenden oberflächlichen Wassers verursachte Druck schiebt sie langsam aber rastlos — tiefer und tiefer in's Thal oder in's Meer hinab, und während ihr unteres Ende schmilzt, werden sie beständig von oben mit neuen Schneevorräthen gespeist. So rückt der Aargletscher etwa 600 Fuß im Jahre vor und so findet er in rieselnden Bächen, die unter seinen crystallenen Gewölben hervorrauschen, seinen Weg zum Flusse.

In den kälteren Erdregionen, wie zum Beispiel Grönland oder Spitzbergen, ergießt sich kein Fluß, kein Bach in den Ocean, auch nachdem die Sonne monatelang über dem Horizont gestanden; sondern alle Thäler, die auf's Meer ausgehen, sind mit ungeheuern Gletschern angefüllt, die ihre Massen immer weiter in die See hineinschieben, bis endlich die hebende Fluth den Zusammenhang bricht und der sich lösende Eisberg mit entsetzlichem Gekrach in den Abgrund stürzt.

Oft ist schon eine Erschütterung der Luft hinreichend, die bereits durch die unterminirenden Gewässer oder Witterungseinflüsse gelockerte Masse zum Falle zu bringen.

Als Beechey in der Magdalenen-Bucht in Spitzbergen vor Anker lag, wurde eine Flinte etwa eine halbe englische Meile von einem Gletscher abgefeuert. Bald nachher hörte man ein furchtbares Donnern aus dem Schoos der erstarrten Gewässer, ungeheuere Stücke brachen los und stürzten in den See.

Die Mannschaft des Bootes, aus welcher der Schuß gefallen war, betrachtete ruhig das großartige Schauspiel, als plötzlich das Wasser in gewaltigen Wellen sich erhob, und ehe man sich besinnen konnte, das kleine Fahrzeug hundert Fuß weit auf den Strand geschleudert wurde.

So finden die Gletscher, sei es auf friedliche Weise, sei es unter den großartigen Erscheinungen eines gewaltigen Aufruhrs, ihren Weg zum Ocean zurück, langsam zwar, aber nicht minder sicher, als wenn sie in sprudelnden Cascaden durch die Bergthäler stürzten oder eilig durch die

Ebene fortrollten. Aus den Buchten des Polarmeeres führen dann die Strömungen die gelösten Eisberge in mildere Regionen, wo sie immer mehr zerfließen und endlich vollständig vergehen.

So stehen die physicalischen Gesetze, von welchen der Kreislauf und die Migrationen der Gewässer über den ganzen Erball abhängen, alle im schönsten Einklang mit den Bedürfnissen des thierischen Lebens, so vereinigen sich ihre Wirkungen, damit das organische Reich sich so weit als möglich ausdehne und unzählige Geschöpfe sich ihres Daseins freuen, wo sonst der stille Tod in schaueriger Einsamkeit gethront hätte.

Wenn die meteorologischen Erscheinungen zu einem verderblichen Grade sich steigern, so sind dieses nur Ausnahmen von ihrem gewöhnlich milden in den weitesten Kreisen heilbringenden Auftreten. Der Regen, der Thau erquicken ganze Länder, der Schnee hüllt eine halbe Welt in seinen Mantel ein, während das zerstörende Hagelwetter sich gewöhnlich nur über einen schmalen Strich Landes verbreitet.

Die rasenden Orkane, die namentlich in der Tropenzone mit ihren wolkenbrüchigen Regengüssen das fruchtbare Erdreich von den Bergabhängen herabschwemmen, die Bäume entwurzeln, die Saaten zerstören, die Fahrzeuge auf den Strand werfen, die Wohnungen des Menschen umstürzen und ihn selbst unter deren Trümmern begraben, sind nur seltene atmosphärische Krisen, die zwar manche Verheerungen anrichten, dagegen aber auch häufig entschiedene Wohlthaten mit sich führen.

Manche mörderische Seuche verschwand plötzlich nach einem solchen gewaltigen Elementaraufruhr, und Myriaden über Myriaden verderblicher Insecten werden dadurch von der Erde weggeblasen. Sind die tropischen Stürme heftiger als die unserigen, so lassen sich auch ihre Spuren durch raschere Vegetation um so schneller wieder verwischen. So gleicht hier wie überall der gütige Schöpfer den Schaden wieder aus, der zuweilen durch die Störungen des gleichmäßigen Naturganges erzeugt wird; so verbergen sich überwiegende Wohlthaten hinter den scheinbaren Ausbrüchen seines Zornes.

Siebentes Kapitel.

Die Harmonie in der Entwicklung der Erde und ihrer Bewohner.

Die Revolutionen des Erdballs. — Läßt sich eine planmäßige Entwicklung in seiner Geschichte verfolgen? — Bildung der Alluvialebenen. — Wohlthätiger Einfluß der Gebirge auf das organische Leben. — Einfluß der bestehenden Vertheilung von Land und Meer — der mannigfaltigen Gliederung der Continen. — Was lehren uns die Versteinerungen des Urgebirges? — Die Steinkohlenflötze. — Bezug der unterweltlichen Schätze auf den Menschen. — Einfluß des Wechsels der Jahreszeiten auf das organische Leben. — Wie vortheilhaft es ist, daß nicht jedes Land Alles hervorbringt, was der Mensch zu seinem Unterhalt und zu seinen Genüssen bedarf.

Zu fern liegt uns der Sonne wohlthätiges Gestirn als daß wir ihren Bau näher ergründen könnten, und auch die uns nächsten Planeten sind unserer Beobachtung zu weit entrückt als daß wir Genaueres über ihren physischen Zustand wüßten.

Aber die Erde, unsere Mutter und unser Erbtheil liegt offen vor unsern Blicken da, wir durchwandern alle ihre Zonen, wir messen die Tiefen ihrer Gewässer, wir durchwühlen ihre oberflächlichen Schichten, wir untersuchen die versteinerten Reste untergegangener Pflanzen- und Thiergeschlechter, die sie in ihrem Schooße, wie in einem großartigen Sarkophage verbirgt — wir studiren sie in den Ablagerungen ihrer Gewässer in den Wirkungen des unterirdischen Feuers, in den vulkanischen Ausbrüchen, in den Erschütterungen bedeutender Ländermassen — und so ist uns manches, sowohl über ihren gegenwärtigen Zustand bekannt als über die vielfachen Veränderungen, die sie erleiden mußte, ehe ihre Rinde zu ihrer jetzigen Gestalt und Bildungsstufe gelangte, ehe die Feste und der Ocean ihre gegenwärtigen Begrenzungen erhielten.

So wissen wir daß die Erde als eine feurigflüssige Masse um die Sonne kreiste, ehe ihre Oberfläche durch Erkaltung zu einer festen Form erstarrte, und daß von der Urzeit an, wo die ersten Gewässer sich auf die Erdrinde niedersenkten und das erste Meer sich bildete, die neptunischen und vulkanischen Kräfte in einem ewigen Kampfe begriffen gewesen sind. Stets

hat das unterirdische Feuer gegen seine einengende Hülle reagirt, sie nach den mannigfaltigsten Richtungen, gespalten, zerrissen, verschoben; hier Hebungen, dort Senkungen erzeugt, in oft sich wiederholendem Wechsel Gebirgsketten aus dem Schooß des Meeres emporsteigen lassen und dann wieder die Fluthen des Oceans über vormalige Länder gerollt.

Stets aber ist auch das Wasser, in Verbindung mit den verwitternden atmosphärischen Einflüssen, geschäftig gewesen, die Bildungen des Feuers zu zerstören, die aufgethürmten Felsblöcke des Hochgebirges zu zertrümmern, das zerbröckelte Gestein in immer kleinere Fragmente zu verwandeln, und es mit strömender Gewalt in tiefere Gegenden zu führen.

Die jetzige Erdrinde ist also das Produkt von Kämpfen, die vielleicht über viele Millionen Jahre sich erstrecken — Kämpfe aus deren Zeitfolge und Wechselwirkungen, aus deren Trümmern und Denkmälern der Geologe, das wunderbare Epos der Bildungsgeschichte unseres Planeten, mit immer größerer Genauigkeit und wachsendem Wissen entziffert.

Doch ein näheres Eingehen in die Geschichte des Erdballs liegt dem Zwecke dieses Buches fern, welches mit besonderem Interesse nur die eine geologische Frage verfolgt, ob sich bei allen diesen Veränderungen eine fortschreitende Entwicklung nachweisen läßt, oder ob das Werk der Zerstörung und des Wiederaufbaus chaotisch hin- und herschwankte: ob die Gewalten des Feuers, des Wassers und der Luft stets nur blind und zufällig gewirkt haben, oder ob sie einem höchsten Gesetzgeber und Ordner als Werkzeuge gedient um die Erde zu einem immer vollkommeneren Aufenthalte für ein immer vollkommneres und ausgebildeteres Leben zu gestalten.

Daß letzteres der Fall — davon gibt uns die Geschichte der Erdrinde die mannigfaltigsten und überzeugendsten Beweise; durch alle Revolutionen und Umwälzungen hindurch, können wir ein planmäßiges Fortschreiten verfolgen; überall sehen wir die Hand des Schöpfers, der als noch kein organisches Leben auf der Erde war, noch sein konnte, schon alle Anstalten traf, damit sie später dessen Trägerin und Ernährerin würde.

Auf harten, undurchdringlichen Felsblöcken, wächst nur das dürftige Geschlecht der Flechten und Moose; während alle Pflanzen höherer Ordnung durchaus eines lockereren Bodens bedürfen, aus dem ihre tiefer eindringenden Wurzeln die nöthige Nahrung einsaugen. Betrachten wir nun die Oberfläche der Erde, so finden wir wie sehr die hoch über den Meeres-

spiegel sich erhebenden Gebirge, zur Bildung größerer Strecken eines solchen Bodens beigetragen haben. Auf ihren nackten Höhen hat die verwitternde Macht des Winters den größten Einfluß. Dort sammeln sich vorzugsweise die Wolken an, dort verdichten sich ihre Dünste und dort haben die niederstürzenden Gewässer die größte fortschwemmende Gewalt. So werden immer neue Flächen den verwitternden Einflüssen bloßgelegt und so wie die Atmosphäre das feste Gestein zernagt, führt der Regen die gelösten Fragmente in die Tiefe. Um den Fuß der Gebirge entstanden also aus ihrem Schutt und ihren Trümmern die ersten Alluvialebenen, auf denen ein bedeutendes Pflanzenleben gedeihen konnte.

Anfangs, wo die feste Erdrinde verhältnißmäßig noch sehr dünn war, erhoben sich die aus ihren Spalten hervordringenden feurig-flüssigen Massen nur zu geringen Höhen — doch so wie sie bei dem zunehmenden Abkühlungsproceß zu einer immer beträchtlicheren Dicke heranwuchs, stiegen auch immer bedeutendere Gebirge aus ihren Tiefen hervor.

So lehrt uns die Geologie, daß die Alpen, die jüngsten Höhenzüge Europas sind, und daß die Anden und der Himalaya, welche die beträchtlichsten Bergcolosse aufzuweisen haben, noch im Erdenschoos schlummerten als schon der Montblanc mit seiner schneeweißen Spitze hoch in den eisigen Himmelsraum hineinstarrte.

Mit dem zunehmenden Alter des Planeten finden wir also den Einflüssen der Verwitterung und der Fortschwemmung einen immer größeren Spielraum gegeben; es konnten sich im Laufe der Zeiten immer bedeutendere Alluvialebenen bilden, und so entstanden aus den ungeheueren Gebirgszügen wo sie entspringen, jene gewaltigen Deltas des Rheins, des Nils des Ganges, des Mississippi, des Amazonenstroms, die theils die urältesten Culturſitze des Menschengeschlechts sind, theils noch mit aller Ueppigkeit des Urwaldes prangend, noch ungeborenen Millionen die reichsten Ernten, den Genuß aller Schätze der Erde versprechen.

Durch die Unebenheiten der tellurischen Oberfläche, die Erhebung ungeheuerer Ländermassen, viele tausend Fuß über den Spiegel des Meeres und die tiefen Thaleinschnitte, welche die Bergströme allmälig in ihre Flanken gerissen haben, entsteht auch jene wunderbare Mannigfaltigkeit der Climate, welche eine nicht minder wunderbare Mannigfaltigkeit von Pflanzen und Thierformen gestattet. Man denke sich die Höhen verflacht, keine bis

in die Regionen des ewigen Schnees hinaufreichenden Gipfel; keine Abhänge, die den Wanderer in wenigen Stunden vor der winterlichen Kälte des hohen Nordens zu den lauen Lüften Italiens, oder zu den brennenden Gluthen der tropischen Niederungen führen; keine raschfließenden Bergströme, in deren crystallenen Fluthen erst die dunkelen Fichten, dann die knorrigen Eichen und endlich die schlanken Castanien oder Lorbeeren sich abspiegeln — und wie monoton würde dann die Vegetation erscheinen, wie wenigen einförmigen Thiergeschlechtern würde sie dann ihre Nahrung gewähren.

Daß während der verschiedenen Epochen der Erdgeschichte, — erst nur flache Inseln über den Schoos der Gewässer sich erhoben, dann hügelige Länder und dann immer höher und höher sich aufthürmende Gebirgsmassen — deutet also schon darauf hin, daß im Lauf der Zeiten eine immer schönere und mannigfaltigere Entfaltung des organischen Lebens statt gefunden haben muß, daß die fortschreitende Entwicklung der Erdrinde stets Hand in Hand ging mit der fortschreitenden Ausbildung der Pflanzen- und Thierwelt. Wer sieht hier nicht einen planmäßigen Zusammenhang, ein harmonisches Einwirken der starren Erdrinde auf die Gewächse, welche sie schmücken, auf die Thiere, die auf ihrer Oberfläche sich des Lebens erfreuen.

Auch die Vertheilung von Land und Meer ist von der größten Wichtigkeit für das organische Leben. Wäre der Ocean um ein bedeutendes kleiner, oder concentrirte sich das meiste Land in der Tropenzone, dann würden die meteorologischen Erscheinungen, von welchen die Existenz der gegenwärtig bestehenden Formen der Thier- und Pflanzenwelt abhängt, so große Veränderungen erleiden, daß es sehr zweifelhaft ist, ob das Menschengeschlecht dann noch fortbestehen könnte, keinen Falls aber dasselbe seine jetzige Culturstufe hätte erreichen können. Die Abhängigkeit unserer fortschreitenden Bildung von der gegenwärtigen Gestaltung der Erdoberfläche führt uns also nothwendig zum Schluß, daß beide das harmonische Werk eines allweisen Schöpfers sind. Oder sollte das blinde Walten der Naturkräfte alle jene wunderbaren Einrichtungen getroffen haben, durch welche die Gluth der tropischen Zone ermäßigt und eine hinreichende Menge befruchtender Feuchtigkeit über den größten Theil des Erdballs verbreitet wird? sollte es die höchsten Gebirge, die ungeheuren Plateaus der Anden und des Himalaya gerade dort aufgethürmt haben, wo sie als Verdichter des

Regens als Abkühler der Luft am besten Platze waren, und dem kühlenden Meere den größten Theil der Tropenzone eingeräumt haben?

Kaum wird es nöthig sein noch darauf hinzudeuten, wie sehr die mannigfaltige Gliederung der Continente, die Menge der Inseln — hier weit in das Reich des Oceans vordringende Promontorien, dort tief ins Herz gewaltiger Ländermassen einschneidende Binnenmeere — zum Verkehr des Menschengeschlechts beigetragen haben, und wie die auf diese Weise entstandene ungeheure Ausdehnung der Küsten nicht nur climatisch günstig einwirkt, sondern auch wesentlich dazu beigetragen hat, uns auf unsere jetzige Culturstufe zu erheben und die Völker erst durch die Bande des Handels und des gegenseitigen Vortheils, dann aber auch auf dem höheren Gebiete der Ideen einander zu nähern.

Wenn schon die oberflächliche Gestaltung der Erde auf einen einheitlichen Schöpfungsplan hinweist, so muß die Betrachtung der Versteinerungen, die wir in ihren verschiedenen Flötzen eingeschlossen finden, uns noch mehr in diesem Glauben bestärken. Denn wir sehen hier kein blindes Durcheinander, kein hin- und herschwankendes Vorwärts- und Rückwärtsschreiten, wie es ohne allen Zweifel der Fall gewesen wäre, wenn die Entwicklung des Lebens, von bloß zufälligen Einwirkungen abgehangen hätte — sondern eine fortwährende Entfaltung der Organisationen zu immer höheren Formen.

In den ältesten Schichten, in welchen gleichsam die erste Morgenröthe des Lebens sich uns offenbart, finden wir nur Ueberbleibsel niedriger Pflanzen und niedriger Thiere — von Algen, Flechten und sonstigen cryptogamischen Gewächsen — von Corallen, Seeigeln, Muscheln, Krebsen und anderem auf ähnlicher Stufe stehendem Seegewürm.

Erst später dämmert das höhere Leben der Wirbelthiere auf und zwar zuerst in den Fischen. Dann erscheinen die Reptilien, eine Zeitlang das Meer und seine Ufer beherrschend, und erst in den jüngeren Formationen beginnt das Reich der Vögel und der Säugethiere, um endlich im Menschen seine Krone zu erreichen. Während dieser ungeheuren Zeitperiode, vergehen zwar unzählige Geschlechter, aber ihre Stelle wird stets durch ausgebildetere Formen ersetzt; wir sehen beständige Veränderungen, ein ewiges Absterben, aber auch ein ewiges Fortblühen und Aufkeimen, so daß durch alle Umwälzungen und Modificationen der Außenwelt hindurch eine jede Pflanzen- und Thierclasse sich siegreich erhält und den Umständen gemäß, in immer

neuen zweckmäßigen Gestalten auftritt. Wie herrlich und vollkommen mußte der Schöpfungsplan vom ersten Anfang an angelegt sein, damit die stets sich verändernde unorganische Natur fortwährend im Einklange bliebe mit der ewig fortschreitenden organischen Welt!

Trotz aller Kämpfe der großen Elementargewalten, des Feuers und des Wassers, würde dennoch das höhere Thierleben sich nicht haben entfalten können, wenn nicht erst das Pflanzenleben die Atmosphäre von den giftigen Gasen gereinigt hätte, die in den Urzeiten in ungeheurer Menge mit ihr vermischt waren.

Dieses große Vorbereitungsstadium hat uns in den Steinkohlenlagern seine mächtigsten Spuren hinterlassen. Während der primären Periode, in welcher ihre ursprüngliche Bildung statt fand, bestand die ganze feste Erde, die übrigens einen weit geringeren Raum als die gegenwärtige einnahm, nur aus flachen, sumpfigen Inseln von nur mäßigen Bergrücken durchzogen. Wegen der großen Ausdehnung des die Extreme des Temperaturwechsels mildernden Meeres, herrschte ein feuchtwarmes Klima weit nach Norden hin, wie unter andern die Steinkohlenlager auf der Bäreninsel, wo jetzt kaum noch das dürftigste Pflänzchen gedeiht, auf's deutlichste beweisen.

So waren alle Bedingungen einer üppigen Vegetation vorhanden, während die mit Kohlensäure oder Kohlenwasserstoffgas geschwängerte Luft, dem höheren Wirbelthierleben noch entschieden feindselig war.

Schnell wachsende saftige Pflanzen, riesige Repräsentanten der jetzigen Schachtelhalme, Wolfsmilcharten, Bärlappen, Farren und ähnliche Cryptogamen, fanden daher auf jenen weiten Niederungen den geeignetsten Boden und erfreuten sich der Sonne, die noch keinen Vogel zum fröhlichen Liede, kein Säugethier zum Genuß des heiteren Tages erweckte.

Während einer langen Reihe von Jahrtausenden bildete der Abfall jener ungeheuren wuchernden Sumpfwälder Humusschichten von gewaltiger Dicke, diese wurden dann wieder in Folge der Oscillationen der Erdrinde vom Meere überschwemmt und unter Sand und Schlamm vergraben, und so häufig haben diese Veränderungen stattgefunden, daß in verschiedenen Steinkohlengebirgen, die Lager des tauben Gesteins und des fossilen Brennmaterials wohl hundertmal abwechseln. Bedenken wir nun, daß, um nur ein Beispiel anzuführen, die durchschnittliche Mächtigkeit der zum 41 geo=

graphische Quadratmeilen großen Süd Waleser Kohlengebirge gehörigen Flötze zu 92 Fuß angenommen wird, einer Kohlenmasse von 720,000 Millionen Centnern entsprechend, während der Gehalt der enormen Kohlenreviere der Vereinigten Staaten nach einer mäßigen Schätzung sogar auf vier Billionen Tonnen sich beläuft; bedenken wir ferner, daß große Steinkohlenfelder noch in vielen andern Ländern vorkommen, und manche gewiß noch unbekannt im dunkeln Erdenschooß oder unter dem Meeresgrunde ruhen, so werden wir uns einen Begriff machen können, wie sehr jene Urvegetation zur Luftreinigung beitrug, indem sie nach und nach eine so ungeheure Menge von Kohlengasen der Luft entzog und zu einer festen Masse verdichtete.

Aber nicht nur als Denkmäler des großartigsten Luftreinigungsprocesses sind die Steinkohlenflötze zu bewundern, sondern auch noch als die colossalsten Vorräthe eines Brennstoffs, den die moderne Civilisation als einen ihrer Hauptthebel anerkennen muß, ohne welchen die Dampfmaschiene in ihren tausendfachen Anwendungen und Formen für die gebildetsten Völker Europas eine verhältnißmäßig nutzlose gewesen wäre.

Unter schweren Felsschichten begraben und durch das ungeheure darauf lastende Gewicht zusammengepreßt, blieben die Steinkohlenflötze während einer unendlich langen Zeitperiode für die Bedürfnisse des erst so unendlich viel später auf der Weltbühne erscheinenden Menschen aufgespeichert, meistentheils nicht zu tief als daß der Bergmann sie nicht erreichen könnte und doch hinreichend gegen die Witterung und die tausenderlei zerstörenden Einflüsse geschützt, die sie bei einer oberflächlichen Lage schon längst zerstört hätten.

Ihre Ausbeutung wird auch noch durch die stockwerkartige Abtheilung der Steinkohlenfelder in gewöhnlich nicht allzudicke Flötze erleichtert und sogar die häufigen Sprünge und Verwerfungen der Lager sind von Nutzen, da sie Brände, Ueberschwemmungen und sonstige dem Kohlenbergbau feindliche Einwirkungen auf einen kleinen Raum beschränken.

Kein Zweifel also, daß, als noch die Steinkohlenwälder mit ihrer einförmigen Vegetation die flachen Inseln des Meeres bedeckten, schon die künftige Rolle des Menschen im Weltdrama bestimmt war.

Doch nicht an den Steinkohlen allein, auch an allen übrigen Schätzen der Erdrinde erkennen wir, daß ihre Beschaffenheit mit den Bedürfnissen des Menschen im engsten Zusammenhange steht.

Aus einer wunderbaren Mannigfaltigkeit von Erden und Metallen zusammengesetzt, bietet sie ihm alle Stoffe, die er zur Erringung einer höheren Culturstufe bedarf. Für ihn haben sich in Gängen und Spalten, in Lagern und Stöcken das Eisen, das Kupfer, das Blei, das Silber, das Zinn gesammelt und abgesondert, die des Bergmanns Fleiß ihren Adern entreißt; für ihn haben sich der Marmor, der Gyps, der Schwefel, das Steinsalz und so manche andere werthvolle Producte in ihrem Schooße gebildet und abgelagert. Zu seinem Nutzen entsteht aus den verwitterten Felsen die vortheilhafte Mischung von Erden und Alkalien, von Mergel, Lehm, Sand, Kreide, Natron u. s. w., welche allein eine ausgebreitete Bodencultur möglich macht, und für ihn vereinigen sich auf eine wunderbare Weise Sand und Natron zum durchsichtigen Glase, womit er beobachtend in die fernsten Himmelsräume dringt oder die Geheimnisse des kleinsten Lebens aufklärt. Zu seinem Vortheil endlich ist durch die abwechselnden porösen und wasserdichten, ursprünglich horizontalen, aber auf die mannigfachste Weise durch plutonische Kräfte gehobenen Schichten, woraus der bei weitem größte Theil der bewohnbaren Erde besteht, auf's trefflichste für die unterirdische Vertheilung der Gewässer gesorgt. Durch die herrlichsten Filtrirapparate gereinigt oder auf ihren dunkeln Wegen mit mineralischen Heilstoffen geschwängert, sammeln sie sich in den unerschöpflichen Kanälen und Behältern der Tiefe, und sprudeln dann in unzähligen Quellen hervor, um die rauschenden Bäche und die rollenden Flüsse zu nähren, den anmuthigen segensreichen Schmuck der Thäler und der Ebenen.

Denken wir uns den Menschen hinweg, dann dürfen wir wohl fragen, wozu jene in den Tiefen der Erde aufgespeicherten Schätze, die doch von allen geschaffenen Wesen nur ihm nützlich sein konnten; jene Steinkohlenlager, jene Eisenerzstöcke, jene Steinsalzablagerungen, jene Schwefelniederlagen, jene heilsamen Sprudel und Thermen! Ohne ihn wären sie zwecklos, in Bezug auf ihn sind es wunderbare Quellen der Verjüngung oder nothwendige Werkzeuge der Cultur, zum Theil so nothwendig, daß er ohne ihren Besitz zur ewigen Barbarei verurtheilt worden wäre, seine Bestimmung als Mensch niemals hätte erfüllen können!

So greifen die geologischen Umwälzungen der Erde harmonisch in sein Schicksal ein; so finden wir im Leben unseres Planeten und seiner Bewohner die Entwicklung eines ungeheuren einheitlichen Planes, der uns

zu einer immer größeren Bewunderung hinreißen muß, je tiefer wir uns in seine Betrachtung versenken.

Daß die Erde in ihrem jährlichen Lauf um die Sonne derselben nicht stets den Aequator zuwendet, sondern in schräger Richtung ihre Bahn durch die Zeichen des Thierkreises vollbringt, wodurch der Wechsel der Jahreszeiten bedingt wird, ist gleichfalls von einer so ungeheuren Bedeutung für das organische Leben, daß wir auch in dieser wohlthätigen Einrichtung den Finger Gottes erkennen.

Wie wäre es, wenn ersteres der Fall gewesen, wenn unveränderlich der senkrechte Sonnenstrahl auf Quito und Guinea herabgeblitzt hätte, wenn unsere Gegenden sich immer und ewig mit kurzen März= oder Septembertagen hätten begnügen müssen, und beide Pole in ewige Nacht getaucht geblieben wären. Welch' unausstehliche Gluthen! welch' ein eisiger Winter! welch' eine Verkümmerung des pflanzlichen und thierischen Daseins.

Dann wäre unzweifelhaft Deutschland eine wilde Gletscher= und Schneewüste, und könnte man sich unter diesen Umständen den Menschen noch als Bewohner der Erde denken, so wäre er auf einen glühendheißen Gürtel beschränkt, dessen enge Grenzen ihn stets zu einem nur thierischen Dasein verurtheilt hätten!

Aber wie herrlich ist es in der Wirklichkeit! Wie wird durch das Wandern der Sonne von einem Wendekreis zum andern die Wohlthat ihrer belebenden Wärme weithin über die Erde verbreitet; wie schön lösen sich dadurch im Laufe unseres Jahres der Frühling mit seinen Blüthen, der Sommer mit seinen ernährenden Garben, der Herbst mit seiner Obstfülle und der Winter mit seinem traulichen Heerde ab, und auf eine wie mannigfaltige Weise bereichert sich dadurch das Leben des Menschen!

Nur so konnte er Herr der Erde und aller ihrer Schätze werden; nur so konnte sich die Thier= und Pflanzenwelt in tausend und aber tausend Formen entfalten, und einer jeden Zone bis zu den eisigen Polen hin den mannigfaltigsten Schmuck verleihen!

Nicht minder wohlthätig auf die Entwicklung des Menschen wirkt der Umstand, daß die Früchte der Erde über ihre ganze Oberfläche vertheilt sind, daß jede Zone andere Gaben hervorbringt, jedes Land seine eigenthümlichen Producte erzeugt. Fänden wir auf einem engen Raume vereinigt alles

was der Mensch zur Unterhaltung und zum Genuß eines civilisirten Lebens bedarf — dann würde er stets nur auf der Stufe des Wilden geblieben sein, dessen beschränkte Bedürfnisse vom heimathlichen Walde oder dem benachbarten Meere vollständig befriedigt werden.

Aber mit weiser Sparsamkeit hat der allmächtige Schöpfer diesem Land die Gaben der Ceres, jenem mineralische Schätze verliehen, hier den Kaffeebaum, dort die Theestaude blühen lassen, dem Norden die riesigen Cetaceen und die kostbaren Pelzthiere gegeben, dem Süden die duftigen Gewürze und den feurigen Wein, damit alle Völker der Erde durch die Bande des Handels mit einander verknüpft würden, und die geistigen Kräfte des Menschen nicht in Unthätigkeit einschlummerten, sondern durch den Stachel der Nothwendigkeit oder die Lust des Erwerbes zum regsamsten Leben angefeuert würden.

Wahrlich der Allmächtige ist nicht minder gütig in dem, was er unseren Fluren versagt, als in dem, was er ihnen geschenkt hat, und wo wir nur hinblicken, finden wir Beweise seiner unendlichen Weisheit und seiner väterlichen Liebe.

Achtes Kapitel.

Der Zellenbau der Pflanzen.

Die ungeheure Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt in Bezug auf Form, Lebensdauer und Aggregatzustand. — Die vegetabilische Zelle. — Die Metamorphosen der Zelle. — Ihre Vermehrung. — Rascher Wachsthum der niedrigen Pflanzenformen. — Ihre Fortpflanzung. — Die Pilze. — Die höheren Pflanzenformen. — Die wunderbare Productionskraft der Zelle. — Herrlichkeit der Pflanzenwelt.

Wo nur das Auge des Wanderers sich hinwendet, er möge dem Wellengemurmel am Strande des Oceans horchen, oder die Berge bis zur Schneegrenze erklimmen, oder sogar in die finsteren Grüfte der Unterwelt hinabsteigen — überall tritt ihm eine erstaunliche Mannigfaltigkeit von Vegetationsformen entgegen. Von der ewig beweglichen Salzfluth umwogt, lassen die Ledertange gleich den im Winde spielenden Wimpeln der Schiffe

ihre zähen klafterlangen, riemenartigen Blätter vom strömenden Wasser bespülen, während die Flechten mit dünnen vielfarbigen Krusten die nackten Felsblöcke des windumsausten Hochgebirges überziehen.

Die Flüsse und Teiche wimmeln von grünen Fasern, Moder bedeckt die verwesenden organischen Stoffe; es zerfällt das Holz zu Staub; die Kartoffeln, die Weinrebe werden zersetzt — und alle diese Erscheinungen rühren von der Entwicklung und raschen Vermehrung microscopischer Gewächse her.

Ein weiches Sammtpolster verhüllt die Rinde alter Bäume, graue Bärte hängen von ihren Zweigen herab — und parasitische Schlingpflanzen zehren von ihren Säften. Blumen von allen Formen und Farben schmücken den grünen Teppich der Wiesen, geben der unabsehbaren Haide ein freundlicheres Ansehen, blühen auf Schutthaufen und Ruinen und beleben sogar die dunkeln Sumpf- und Meergründe. Gesträuche vom verschiedenartigsten Laube säumen den Lauf der Bäche und über den Rücken der Hügel breiten die alten knorrigen Waldriesen ihren schattenreichen Mantel aus.

Mit jeder Veränderung des Klima's und der Bodenverhältnisse kommen immer wieder neue Pflanzen zum Vorschein. Die Bergabhänge und die Thäler haben ihre characteristischen Gewächse, der Sand, der Granit, der Kalkstein, der Lehm ernähren eigenthümliche Vegetationsformen; mit jedem Breitengrade, ja mit jeder Meile wechselt der proteische Schmuck der vielgestaltigen Flora.

Einförmig erscheint die unorganische Natur mit allen ihren Wechseln von Gebirgszügen und Ebenen, von Thälern und Hügeln, von Küsten und Felsschluchten neben der Mannigfaltigkeit der Pflanzen, der sie den größten Theil ihrer malerischen Schönheiten verdankt. Keines Menschen Gedächtniß vermag die Namen, geschweige die Besonderheiten der tausende und abertausende von Gewächsen zu fassen, die bereits in den Annalen der Botanik verzeichnet sind, und doch bleibt noch immer die Mehrzahl im Dunkeln verborgen, da ganze Länder, halbe Continente sogar, noch von keinem wissenschaftlichen Forscher untersucht worden sind. So fesseln die Pflanzen neben der reinen Freude, welche uns ihre anmuthige Erscheinung gewährt, auch noch unser Interesse durch ihre wunderbare, alle Begriffe übersteigende Mannigfaltigkeit.

Auch hier eröffnet sich der Phantasie ein grenzenloses Feld; auch hier

wie im gestirnten Himmel tritt uns die Unendlichkeit entgegen und mahnt uns an das Dasein des Allmächtigen.

Aber nicht nur in den äußeren Formen, von der tropischen Palme, die ihre majestätische Krone im milden Hauche des Passates wiegt, zur dunkeln Fichte, die den eisigen Lüften des hohen Nordens trotzt — oder von den colossalen ganzrandigen Blättern der Bananen zum spitzenartig ausgezackten, feingesiederten Laube der Mimosen zeigen uns die Pflanzen eine wunderbare Mannigfaltigkeit; auch in Betreff der Lebensdauer und des Aggregatzustandes ihrer Theile, sind sie von einer wahrhaft staunenswerthen Verschiedenheit.

Jahrtausende sind vergangen seit die riesigen Wellingtonien, die ihren Gipfel vierhundert Fuß hoch zum Himmel erheben, zuerst dem californischen Boden entkeimten, während eine einzige Sommernacht das flüchtige Dasein eines Pilzes beschränkt. Die Conferven und Ulven unserer Teiche bestehen größtentheils aus einem grünen Schleim, der bei der geringsten Berührung zerfließt, während das Ebenholz fast dem Eisen an Härte gleichkommt und die Fruchtkerne des Phytelephas mit dem thierischen Elfenbein wetteifern.

Und wie unendlich ist die Stufenreihe zwischen allen diesen Extremen, wie allmälig und unmerklich durch hunderttausende von Arten geht es in der Pflanzenwelt von einer Form oder Färbung zur andern, von der Weichheit zur Härte, von dem schnell vorübergehenden Leben eines Tages zu einer Dauer von vielen Jahrhunderten über. Kaum bedürfen wir noch eines andern Beweises, daß das ganze Reich der Gewächse nur aus einer großen einheitlichen Idee entspringt, daß auf diesem lieblichen Naturgebiet überall nur ein und derselbe Grundgedanke sich in unzähligen Modificationen abspiegelt, den eben so unzähligen Modificationen des Klima's und der Bodenverhältnisse entsprechend; gehen wir aber von den äußeren Formen zur Betrachtung der inneren Organisation der Gewächse über, so muß auch der letzte Zweifel über ihre innige Verwandtschaft schwinden. Denn mit dem Microscop bewaffnet haben die Botaniker als Grundlage für den Bau aller noch so sehr von einander abweichenden Pflanzen stets nur ein kleines, aus einer meist durchsichtigen wasserhellen Haut gebildetes, ringsum geschlossenes Bläschen gefunden, welches sie vegetabilische Zelle nennen, und ihren unermüdlichen Beobachtungen ist es gelungen, aus der allmäligen Umbildung dieser einfachen Elementarform die Entstehung aller der Ge-

webe, Fasern und Gefäße nachzuweisen, woraus der ganze Pflanzenkörper besteht.

Die durchdringliche Wand der Zelle nimmt aus ihrer Umgebung flüssigen Nahrungsstoff auf, der durch die chemischen Processe, die in ihrem Innern beständig vor sich gehen, in neue Stoffe verwandelt wird. Theils verwendet die Zelle diese Stoffe zur Ernährung und zum Wachsthum ihrer Wandung, theils bewahrt sie dieselben für künftige Bedürfnisse in sich auf oder scheidet sie als unbrauchbar geworden wieder aus, um an ihre Stelle abermals neue Stoffe einzusaugen.

In diesem regen Spiel der Aufnahme, der Umbildung und der Absonderung von Stoffen besteht eigentlich das ganze Leben der Zelle — so wie auch der Pflanze, denn letztere, so groß und ausgebildet sie auch sein mag, ist doch immer nur ein Aggregat von Zellen, die zu einer bestimmten Gestalt verbunden sind.

Im fortschreitenden Wachsthum nimmt die ursprünglich runde Zelle die verschiedensten Formen an, sie dehnt sich in die Länge, sie verzweigt sich, sie wird durch ihre Nachbarn abgeplattet oder zu einer vielseitigen Gestalt zusammengedrückt.

Bei allen diesen Veränderungen kann die Zellenwand ihre ursprüngliche Dicke behalten, sehr häufig aber findet mit zunehmendem Alter eine schichtenweise Verdickung derselben statt, womit in der Regel ein allmäliges Verschwinden des Saftinhalts verbunden ist und worauf wesentlich das Erhärten und Verholzen vieler Pflanzentheile beruht.

Die Ablagerung dieser Verdickungsschichten geschieht in der Regel ungleichmäßig, nämlich so, daß die neue Lage niemals eine gleichförmige überall zusammenhängende Haut bildet, sondern auf die mannigfaltigste Weise unterbrochen erscheint. Bald ist sie getüpfelt oder mit kleinen Löchern durchbohrt, bald mit längeren Spalten, bald erscheint sie als ein Netzwerk, bald ist sie ganz in ein spiralig aufgewundenes Band zerschnitten, bald stellt sie sich nur unter der Form einzelner Ringe dar.

Aus allen diesen Modificationen der Verdickung und des Wachsthums der ursprünglich rundlichen Zelle gehen die zahllosen Verschiedenheiten des Gewebes hervor, die wir im Pflanzenreich bewundern, und die nur noch staunenswerther erscheinen, wenn wir ihre Entstehung auf jene einfache Grundform zurückführen.

Die Zellen vermehren sich, indem sie durch eine Querscheidewand sich theilen, worauf jede Hälfte sich verlängert und abermals theilt, oder es bilden sich in ihrem Innern neue Tochterzellen, wodurch in der Regel die Mutterzelle allmälig aufgelöst wird.

So besteht das Wachsen der Pflanzen in seiner wesentlichen Grundlage aus einer fortwährenden Fortpflanzung der Zellen, deren Zahl sich auf diese Weise bis in's Unglaubliche vermehrt, da nach einer ungefähren Schätzung, in einem Cubikzoll von parenchymatischem Zellgewebe über 100 Millionen einzelner Zellen enthalten sind.

Die einfachsten Pflanzen — die Conferven, Algen, Flechten und Pilze — bestehen nur aus Zellen oder Zellgeweben, auf verschiedene Weise unter einander verbunden, ja es gibt sogar Gewächse in dieser niedrigsten Sphäre der Vegetation, die weiter nichts als vereinzelte Zellen sind, theils rund oder eiförmig, theils eckig, fadenartig verlängert oder verästelt. Auf einer etwas höheren Stufe reihen sich die Zellen linienförmig auf mannigfache Weise aneinander, wie bei den Wasserfäden und den vielfach verschiedenen Formen des Schimmels; oder sie breiten sich hautartig aus, wie bei den Ulven, oder ahmen, wie bei den Tangen, nicht selten der Stengel- und Blattbildung der höheren Pflanzen nach, oder sie drängen sich, wie bei den Pilzen, zu verschiedengeformten Massen aneinander.

Rascher Wachsthum, unendliche Vermehrung zeichnen besonders diese niedersten Pflanzenorganismen aus.

Ein Pilz — der Phallus foetidus — schießt innerhalb fünfundzwanzig Minuten drei Zoll hoch empor und erreicht in anderthalb Stunden seine volle Höhe von vier Zoll, und an einem andern sehr schnell wachsenden Pilze, dem Riesenbovist (Bovista gigantea), bilden sich in jeder Minute 20,000 neue Zellen, so daß er in einer einzigen Nacht von der Größe eines Stecknadelkopfes zu der eines ansehnlichen Kürbisses anschwellen kann.

Auch bei den Algen geht das Wachsthum ungemein rasch vor sich, denn die Nereocystis lutkeana, welche dichte unterseeische Wälder an den Küsten des nördlichen stillen Meeres bildet und auf 300 Fuß langen Stengeln eine Krone von gespaltenen Blättern trägt, die eine Länge von 30—40 Fuß erreichen, ist das Product eines einzigen Sommers.

Eine eigentliche Samenbildung findet bei diesen niedrigen Gewächsen nicht statt; sie pflanzen sich entweder durch Theilung fort oder durch Sporen

— einfache Zellen, die oft in wahrhaft unglaublicher Menge erzeugt werden.

In einem einzigen Exemplar von Reticularia maxima, einem auf den Stämmen gefällter Bäume wachsenden Pilze, wies Fries über 10 Millionen Sporen nach, jede wahrscheinlich fähig, sich zu einem neuen Individuum zu entwickeln, so wie sie die zur Keimung nothwendigen Bedingungen antreffen würden. Die ungeheure Anzahl der Sporen, die im kinderkopfgroßen Riesenbovisten enthalten sind, kann schon daran ermessen werden, daß sie beim Drücken des großen kugeligen Kopfes wie eine Rauchwolke daraus entweichen — und da die Sporen aller verwandten Gattungen und Arten in einer entsprechenden Anzahl je nach ihrer Größe erzeugt werden, so kann man sich denken, daß diese winzigkleinen Körperchen wie die Stäubchen im Sonnenstrahl in unzähliger Menge in der Luft umherschweben, bis sie einen passenden Boden zum Keimen gefunden haben.

Wie verderblich die Pilze durch ihre erstaunlich rasche Vermehrung werden können, geht schon aus den leider nur allzu bekannten Beispielen der Kartoffel- und Weintraubenkrankheit hervor — doch gleichen sie diesen Nachtheil durch ihren anderweitigen Nutzen reichlich wieder aus, da sie das schnellere Wegräumen der verwesenden animalischen und vegetabilischen Substanzen befördern und dieselbe befähigen, in andere Formen des Lebens überzugehen.

Im Gegensatz zu diesen einfacheren vegetabilischen Organismen bestehen alle höheren Pflanzen nicht nur aus Zellen, sondern auch noch aus Fasern und Gefäßen, die aus jener Grundform hervorgegangen sind, in allen Dimensionen des Raumes zusammentreten und, indem sie gruppenweise nach verschiedenen Typen sich vereinigen, die äußeren Pflanzenorgane — Wurzel, Stiel, Blätter und Blüthen bilden.

Eine der wunderbarsten Eigenschaften der Zelle ist ihre Fähigkeit in ihrem Innern eine so erstaunliche Menge der verschiedenartigsten Substanzen zu erzeugen. Nur wenige Stoffe nimmt sie auf — Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und einige andere aufgelöste Salze des Erdbodens, — mehr verlangt sie von der Außenwelt nicht, um in ihrem geheimnißvollen Laboratorium alles hervorzubringen, was nur das Auge, den Geruchssinn und den Geschmack ergötzen kann. Die prachtvoll colorirten Säfte, welche den Blumen eine so herrliche Mannigfaltigkeit von Farben verleihen, die Wohl-

gerüche, womit diese lieblichsten Kinder der Flora die Lüfte schwängern, das dem Auge so wohlthätige Blattgrün, der Kleber das Pflanzeneiweiß, die Gewürze, die Balsame, die Harze, der Zucker und das Stärkemehl, eine Unzahl medicinischer Stoffe von der verschiedensten Wirksamkeit, aber auch die furchtbarsten Gifte und so viele andere Producte, deren bloße Aufzählung ermüden würde, werden alle von der Zelle aus jener geringen Anzahl von Grundstoffen verarbeitet. So geht eine ganze Welt von Wundern aus der Wirkung einer einzigen Urform auf einige wenige Elementarsubstanzen hervor, so weiß die schöpferische Allmacht unendliche Resultate durch einfache Mittel zu erzielen.

Schon die geringste Flechte, das kleinste Moos, welches den verwitterten Felsblock bekleidet, ist ein staunenswerthes, dem Menschen in seiner Entstehung, seinem Wachsthum und seiner Fortpflanzung unerklärliches Gebilde, und wäre die Pflanze auf diesem Standpunkt stehen geblieben, so würde sie schon die unendliche Weisheit des Allmächtigen bezeugen — aber wie über alle Begriffe steigt unsere Bewunderung, wenn wir diese tausende und aber tausende von Formen in stets zunehmender Pracht und Schönheit, diese unendliche Mannigfaltigkeit von Kräutern, Sträuchern und Bäumen vor unserm Geiste vorübergehen lassen, deren ewigwechselnde Kontraste unserm Schönheitssinn die lieblichste Befriedigung gewähren. So wie der nordische Barde das majestätische Laubgewölbe seines heiligen Eichenhaines rühmt, so preist der arabische Sänger die luftige Krone seiner Dattelpalme und die Dichter aller Länder und aller Zeiten entlocken ihrer Harfe die süßesten Töne, wenn sie die duftenden Wälder und die blumigen Auen der vielgeliebten Heimath besingen.

Nein! es ist kein Spiel des Zufalls, kein Walten blinder mechanischer Kräfte, welches die Erde so reich und anmuthig schmückte, und uns mit der Fähigkeit begabte, die Schönheiten des Pflanzenreichs so tief und innig zu empfinden.

Wann im neuen Frühling der Wald sich belaubt und unendlich Wohlgerüche die Luft durchziehen, wann die ersten Blumen des Lenzes uns wie mit freundlichen Kinderaugen anschauen und auf Wiesen und Fluren nach dem langen Schlafe des Winters alles wieder keimt und grünt und tausend Vogelstimmen wach werden — oh! dann regt es sich auch in unserm Herzen und es erscheint uns diese liebliche Blüthenwelt wie eine leben-

dige Offenbarung des unsichtbaren Gottes, wie ein heller Spiegel, aus dem uns der Glanz seiner Herrlichkeit entgegenstrahlt. Dann fühlen wir, daß jene leuchtende Sonne, deren Wärme alle diese Pracht dem dunkeln Erdenschoos entlockt, jener üppige Pflanzenwuchs, jene Vogelstimmen, die dem anmuthigen Lenz eine neue Anmuth verleihen, nur Glieder einer einzigen unendlichen Kette sind, Accorde einer einzigen ungeheuren Weltsymphonie, die aus unzähligen Phasen und Formen des Daseins erklingend mit ewigen Jubeltönen zum Throne des Allmächtigen emporsteigt!

Neuntes Kapitel.

Das Wurzelleben der Pflanze.

Erstaunliche Mannigfaltigkeit der Wurzelformen. — Die Wurzeln der Tange — des Seegrases — der Dünengräser — der südafrikanischen Steppenpflanzen. — Die Wurzeln der Waldbäume im Verhältniß zu ihrem Standpunkt. — Luftwurzeln der Mangroven. — Ihr Einfluß auf die Bildung der Deltaländer. — Luftwurzeln der Pandaneen — und des Banyanenfeigenbaumes. — Merkwürdige Wurzelbildung des Nasa Kindu. — Bewunderungswürdige Feinheit der Wurzelfasern. — Die Wurzelhaare. — Die bewunderungswürdigen Eigenschaften des Humus. — Auflockerung des Erdreichs durch den Frost. — Verschiedene Nahrungsbedürfnisse der Pflanzen. — Merkwürdige Wurzelbildungen beim Schlangenbaum — den Sonneratien — dem Lum. — Nutzen der Wurzeln für den Menschen.

Auf die verschiedenartigsten Standorte angewiesen, und den climatischen Einflüssen aller Zonen ausgesetzt, Kinder des Meeres des festen Erdbodens und der Luft, mußte die Organisation der Pflanzen eine wunderbare Geschmeidigkeit besitzen, um sich den unzähligen Modifikationen der Außenwelt zu fügen, die aus einer so allgemeinen Verbreitung hervorgehen. Ein Gewächs wie das andere besteht, wie wir wissen, aus Zellen oder aus Gefäßen, die im Verlauf des Wachsthums aus Zellen entstanden sind, aber die aus diesen Grundelementen gebildeten Organe — Wurzel, Stengel, Blätter, Frucht — erscheinen in einer Unendlichkeit von Formen, die stets vollkommen den Bedürfnissen einer jeden Pflanze entsprechen, sie am besten befähigen ihr Dasein im Kampf gegen die feindlichen Einflüsse der Außen-

welt zu behaupten, oder die Stoffe sich anzueignen, die sie zu ihrer Erhaltung bedarf. Welch' eine erstaunliche Mannigfaltigkeit finden wir schon bei den Wurzeln und wie zweckmäßig sind diese Organe in jedem Falle den Eigenthümlichkeiten des Standortes angepaßt. Bei den Tangen dienen sie zwar nur zur Befestigung, da diese einfachen Gewächse durch ihre ganze Oberfläche Nahrungsstoffe einsaugen und also keine besonderen Organe zu diesem Zwecke bedürfen — aber so vollkommen erfüllen sie ihre Aufgabe, daß obgleich sie gewöhnlich nur an die Oberfläche des Gesteins angeheftet sind, es schon eines sehr stürmisch bewegten Meeres bedarf, um sie vom Grunde zu trennen und die Pflanze, wie ein von seinen Ankern losgerissenes Schiff an's Land zu werfen. Oft genügt eine einfache conische Scheibe, um den Tang fest und dauerhaft auch an die glatteste Klippe zu ketten, und so wie er zu einer bedeutenden Größe heranwächst und neue Stützen nothwendig werden um sein zunehmendes Gewicht zu tragen, vermehren sich die Zweige des Wurzelgebildes, bis endlich ein compacter Knäul, ein verflochtenes Konvolut entsteht, welches mit hundert Armen sich an den Fels vermittelst der am Ende eines jeden Armes befindlichen Scheibe anklammert und den auf- und niederwallenden Fluthen Trotz bietet. Wenn wir schon die großen Laminarien unserer Küsten betrachten, deren Stamm eine Krone breiter ellenlanger Blätter trägt, so müssen wir die Festigkeit dieses Anhalts bewundern, der solche Massen in einem so beweglichen Elemente an Ort und Stelle fesselt, aber noch staunenswerther sind die überflossenen Wälder der Macrocystis pyrifera, eines beim Feuerlande vorkommenden Tanges, der alle unterirdischen Klippen jenes stürmischen Meeres bedeckt, aus Tiefen von 10 und 20 Klaftern sich erhebt und dann noch viele Faden weit auf der Meeresoberfläche fortläuft. Wie fest und zuverläßig müssen die Anker sein, die ein so riesiges Meergewächs mit seinem Felsengrund verknüpfen, und nicht nur sein Gedeihen sichern, sondern auch noch die Welt von Seegeschöpfen schützen die unter den Blättern dieses Dickichts Nahrung und Obdach finden und vergehen würden, wenn dessen Ausrottung der rollenden Brandung gelänge.

Wie verschieden von den Wurzeln der Felsentange sind die der Zostera marina, des sogenannten Seegrases, einer blüthentragenden Seepflanze, die oft weit ausgedehnte, unterseeische Wiesen auf sandigem Boden bildet. Mit einfachen Scheiben wäre ihr wenig gedient, aber ihre kriechenden Stengel,

die an jedem Gliede lange Wurzelfasern treiben, eignen sich ganz vorzüglich, sowohl zu ihrer Befestigung, als zu ihrer Verbreitung im losen Sande. Auch unter dem Schutze der Zostera lebt eine kleine Welt von zarten Algen und Seethieren, deren Dasein also schließlich von jener eigenthümlichen Wurzelbildung abhängt. So weiß die Vorsehung auf verschiedenartigem Wege ihren Zweck vollkommen zu erreichen und auf dem harten Felsengrunde wie auf dem beweglichen Sande des Meeres einem mannigfaltigen Leben ein gesichertes Dasein zu verschaffen.

Steigen wir von dem Gebiete der Salzfluth zu den Dünen hinauf, die an manchen flachen Küsten der stürmischen See ein unüberwindliches Bollwerk entgegenstellen, so finden wir auch hier Pflanzen, die sich ganz vorzüglich für den Flugsand eignen. Auf den Dünen der Nordsee sind es namentlich verschiedenartige Gräser (Elymus arenarius, Ammophila arenaria), die sich des lockersten Sandbodens erfreuen, wie andere Species dieser weitverbreiteten Familie des fettesten Bodens. Ihre Wurzeln senken sich zu einer bedeutenden Tiefe, verzweigen sich nach allen Richtungen und bilden ein vollständiges Netzwerk, welches den losen Sand befestigt, während die starken, hohen Blätter die Oberfläche vor dem Austrocknen schützen und zahlreichen, kleinen Gewächschen, die allmälig den Sandboden mit einer neuen, grünen Decke bekleiden, ein Obdach vor Wind und Wetter gewähren. Zu diesen gehört die Seeerbse, (Lathyrus maritimus) die ein vortreffliches Viehfutter gibt, während ihre tiefeindringenden Wurzeln gleichfalls zur Befestigung des Sandes beitragen, das Bittersüß mit seinen violetten Blumenblättchen und goldenen Staubbeuteln, die rosigblüthige Soldanelle, (Convolvolus soldanella) das niedliche Dünenveilchen und so manches andere freundliche Pflänzchen, welche diese sonst so einförmigen Sandhügel schmücken. Ohne die Dünengräser würden die heftigen Seewinde den Flugsand weit in's Innere des Landes führen, und manche lachenden Fluren, die gegenwärtig den reichlichsten Ertrag liefern, mit dem Fluch der Unfruchtbarkeit belasten; aber dem wüthenden Sturme, der mit voller Kraft über die Meereswogen daherbraust, setzen jene nützlichen Gewächse ihren zähen Widerstand entgegen und verspotten seine zerstörende Gewalt. Er möchte alles gleich machen, alles Emporstrebende niederdrücken, sie aber thürmen ihm zum Trotz die Dünen auf und säumen den sandigen Meeresstrand mit einer fortlaufenden Kette schützender Hügel. Drei starke Pflanzen des Sandrohrs sind im Stande mehr Sand anzuhal-

ten, als der größte Lastwagen fortzuschleppen vermag, und je mehr der Sand um sie anwächst, desto üppiger ist ihr Gedeihen, desto mehr verzweigen sich ihre Wurzeln. So entstehen nnd erhalten sich die Dünen — jene schmalen Streifen, welche zwei so verschiedene Welten von einander trennen — hier das schwankende, unendliche Meer, wo der Fischer mühevoll seine Beute sucht; dort der fruchtbare Acker, dem der friedliche Landmann, unbekümmert um die Nähe des wilden Elements, die reichlich sich vermehrende Saat vertraut. Die tropischen Dünen Java's schmücken sich mit einem ähnlichen Flor, verdanken ähnlichen Pflanzen ihre Entstehung und Erhaltung, wie die Sandhügel, welche die flachen Gestade der Nordsee begrenzen. Dort sieht man ein großes stachelichtes Gras (Spinifex squarrosus) weit und breit seine Ranken ausstrecken, dort blühen statt der Soldanelle zwei andere windenartige Gewächse (Ipomaea maritima. Ipomaea litteralis) und kommen an manchen Orten in solcher Menge vor, daß der Sandgrund wie mit einem Netz übersponnen ist, einem Netz von einander durchkreuzenden Ranken, welche Hunderte von Blüthenstielen aufwärts richten, um ihre großen farbigen Blumenkronen zur Schau zu stellen. Auch noch andere Pflanzen dieser tropischen Dünen erinnern durch ihre verwandten Formen an die entsprechende Vegetation der nordischen Küsten.

So weiß die Vorsehung in den verschiedenen Zonen, dem Flugsand der Küsten auf ähnliche Weise Schranken zu setzen, so zeigt sich uns auf diesen so weit von einander getrennten Gebieten dasselbe planmäßige Wirken!

Wie auf den Sanddünen der Küsten, so finden wir auch in den sandigen Wüsten und Steppen Süd-Afrikas eine Menge eigenthümlicher Pflanzen, die durch ihre Wurzelbildung vorzüglich für einen Standort passen, der häufig einer lang anhaltenden Dürre ausgesetzt ist. Meistentheils sind es kriechende Gewächse, deren tief in den Boden eindringende Wurzeln dort zu dicken Knollen anwachsen, die man mit vollem Recht als unterirdische Vorrathskammern, für die den langen Entbehrungen eines regenlosen Himmels ausgesetzten Pflanzen ansehen kann. In seiner Beschreibung der Wüste Kalahari erwähnt Livingstone ein solches Gewächs, welches bei den Bechuanen den Namen Leroschua führt. Es hat linienförmige Blätter und einen Stiel nicht dicker als eine Rabenfeder, aber einen Fuß oder achtzehn Zoll unter der Erde, erweitert sich die Wurzel zu einer Knolle oft so dick, wie

der Kopf eines kleinen Kindes, die unter der Schale aus einer Masse safthaltigen Zellgewebes besteht.

Ein anderes krautartiges, kriechendes Gewächs, Namens Mokuri, erzeugt gleichfalls eine Menge großer unterirdischer Knollen, die sich ringsherum oft eine Elle weit vom Stengel ausbreiten. Die Eingebornen schlagen mit Steinen auf den Boden und erkennen am Unterschied des Tones die Stelle, worunter die wasserhaltige Knolle liegt. Sie graben alsdann etwa einen Fuß tief und finden sie. So haben diese Barbaren schon längst das Verfahren ausgeübt, welches unsere Aerzte zur Erkenntniß mancher inneren Krankheiten anwenden, sie percutiren und auscultiren den Boden und mögen sich häufig eines besseren Resultats erfreuen, als mancher Aesculap, der an der Brust seiner Kranken pocht und horcht.

Je stolzer der Baum seine Krone in die Lüfte erhebt, je mehr er der Gewalt der Winde ausgesetzt ist, mit einer desto kräftigeren Wurzel sehen wir ihn ausgerüstet. Auf der Höhe des Gebirges trotzt die alte Tanne Sturm und Wetter. Ihre starken, tiefgehenden Wurzeln senken sich in Felsenrisse, sie umklammern das Gestein. Der kräftige, säulenartige Stamm, von einer breiten Krone überschattet, schwankt vom Winde bewegt, fällt aber niemals, es sei denn, daß andere stärkere Bäume auf ihn stürzen und seinen Fall erzwingen, oder daß die übermächtige Lawine ihn mit sich fortreißt. Auch die Eiche weicht nur dann des Sturmes Wuth, wenn ihr Stamm oder ihre Wurzeln, wie bei alten Bäumen häufig, im Innern abgestorben oder markfaul sind.

Die hochstämmigen Palmen dringen schon bei der Keimung bis drei Fuß tief in die Erde, der Stamm entsendet erst in einer solchen Tiefe seine Nebenwurzeln, er kann jetzt starken Stürmen trotzen, während die niedrigen Palmen, die keiner so soliden Befestigung bedürfen an der Oberfläche keimen.

Der stolze Kokos, der Baum von tausendfältigem Nutzen steigt mit schlankem Stamm hundert Fuß hoch empor und endigt mit einer breiten Krone von zwanzig Fuß langen gefiederten Blättern, unter welchen oft einige hundert seiner schweren Früchte in Büscheln herabhängen. Bedenken wir, daß dieser herrliche Baum vorzugsweise das Meeresgestade liebt, wo der tropische Orkan seine ganze Kraft entfalten kann, so erscheint die Festigkeit

der Wurzeln um so erstaunlicher, die dem Schwanken einer so schweren Last widerstehen.

Bäume, die nicht so fest im Boden ankern, unter andern die Fichte, deren wagerecht verlaufende Wurzeln kaum zwei Fuß tief in die Erde eindringen, haben entweder ihren passenden Standort an Stellen, die weniger der Gewalt der Stürme ausgesetzt sind, oder es schützt einer den andern im geselligen Leben des Waldes.

Von Gefährten umringt, welche die Kraft des Windes brechen, schwankt nur die Krone hin und her, während die niedrigeren Zweige unberührt bleiben; oben rast der wilde Jäger mit seiner schnaubenden Meute vorüber, unten aber zieht der Wanderer durch die grünen Säulengänge und fühlt kaum die Bewegung der Luft.

In den tropischen Wäldern wird die haftende Kraft der Wurzeln häufig durch die Schlingpflanzen unterstützt, die gleich dem Tauwerk eines Schiffes ganze große Strecken des Urforstes gewissermaßen zu einem einzigen Körper verbinden.

So wie im ostindischen Dickicht die Rottange bis zu den höchsten Baumgipfeln emporklimmen, so ranken in Brasilien die Paulinien, Banisterien, Bignonien und Passifloren von Zweig zu Zweig, bis sie endlich über den Kronen der Waldriesen ihre wunderbaren Blüthen im freien Sonnenlicht entfalten. Zäh und biegsam, rohr- und fingersdick, mitunter armgleich oder mannsstark hängen sie überall wie Bindfäden, Reifen und Seile frei von den Aesten herab, schlingen sich vielfach am Boden hin, umwickeln neue Stämme, spannen sich schräg von Baum zu Baum und bilden endlich ein so innig verflochtenes Gewirr, daß es gar nicht möglich ist, den Stamm der Liane ausfindig zu machen, die man hoch in den Lüften in purpurner Schönheit glühen sieht. Wird ein Waldriese vom Blitz getroffen, oder will er altersschwach zusammenstürzen, oder wurden seine Wurzeln vom ausgetretenen Flusse unterwühlt so verhindert das mächtige Tauwerk der Lianen seinen Fall und hält ihn aufrecht an der Stelle, wo er vielleicht vor tausend Jahren zuerst dem Boden entkeimte. An den hohen unterspülten Ufern des Barima, eines guianischen Flusses, bewunderte mehrmals Schomburgh ein solches wildes landschaftliches Bild, in dem sich der gigantische Morabaum, der Häuptling der Wälder, neben welchem unsere mächtigsten Eichen nur wie Zwerge erscheinen würden, gleichsam nur gehalten

über den Spiegel des Flußes beugte und jeden Augenblick den vernichtenden Sturz befürchten ließ. Oft zieht der sinkende Riese eine ganze Reihe seiner Stützen in's Verderben hinab; oft aber, wenn die Wurzeln nicht ganz von der Erde getrennt wurden, steigen neue Stämme aus seinem Grabe hervor und überragen bald alle niedrigeren Bäume des Waldes.

Bei manchen Pflanzen, deren ursprüngliche Wurzeln keine hinreichende Stütze zu gewähren scheinen, entspringen auf eine wahrhaft überraschende Weise neue Wurzeln dem Stamm oder der untern Seite der Aeste, und dienen dem Gewächs zur größeren Befestigung. Fast sollte man bei der Betrachtung dieses Naturwunders dem alten Glauben der Hellenen beistimmen, daß eine Dryade den Baum beseele und ihn dazu auffordere für seine Erhaltung auf's zweckmäßigste zu sorgen.

Eine solche Wurzelbildung kommt unter andern bei den Mangroven oder Rhizophoren vor, jenen seltsamen Pflanzen, welchen die schlammigen Ufer der Tropenzonen, namentlich an den Mündungen der Flüsse zum Standort angewiesen worden sind. Kaum ist der Stamm zwei oder drei Fuß hoch, so bekommt er schon einige Zweige, an deren Unterseite Luftwurzeln hervorsprossen, die allmälig fortwachsend endlich den Boden erreichen und in den schlammigen Grund sich senkend, zu neuen Anhaltspunkten werden. Hat der Baum eine Höhe von etwa zwölf Fuß erreicht, so steht er schon auf einem Wäldchen von Stützen, ähnlich den Sparren einer Dachkuppel, dabei aber gablig und wiederholt verästelt. Man kann sich denken, welch ein dichtes, undurchdringliches Gewirr von Wurzeln und Aesten auf diese Weise entsteht und es begreiflich finden, daß ein solches Bollwerk auch auf diesem unsicheren, bei jeder Fluth überflossenen Boden, dem mächtigen Meere Trotz bieten kann.

Mit dem Vorherrschen eigenthümlicher Pflanzenformen, finden wir häufig noch andere Zwecke verknüpft, die dem Leben der Pflanze scheinbar fern stehen. So sahen wir bereits, daß eine ganze kleine Welt von Geschöpfen unter dem unentbehrlichen Schutz der großblätterigen Tange gedeiht, daß die Dünen und der ganze sonstige anmuthige Dünenflor von den tiefwurzelnden Sandgräsern abhängt, und so finden wir auch, daß die Rhizophoren vermöge ihres eigenthümlichen Wachsthums, einen sehr großen Einfluß auf die Vergrößerung des Landes ausüben, auf das seewärts gerichtete

Vorrücken der Küsten in den Gegenden, wo durch die Strömung großer Flüsse Alluvialboden sich bilden kann.

Ihr Wurzelgeflecht hemmt den Lauf des trüben Wassers, die Erdtheile sinken schneller und setzen sich fest. Sie halten eine Menge Körper der verschiedensten Art auf, wie Muscheln, Stammfragmente, Zweige, todte Körper von Thieren, die von der Land- oder der Seeseite angespült wurden und kaum ist der Boden aus dem feuchten Element in's Trockene emporgestiegen, so entfalten auch gleich hunderte von Saamen der verschiedensten Gewächse ihre Keime und befestigen noch mehr das den Fluthen abgewonnene Gebiet. So verdanken die Deltaländer mancher Flüsse ihre großartige Ausbreitung den unermüdlich und unzerstörbar fortwuchernden Rhizophorenwäldern und wer den uralten Kampf zwischen dem Ocean und der festen Erde beschreiben wollte, dürfte ihres Einflusses ja nicht vergessen. Wo so viele große Wirkungen sich aneinander reihen, wo die organische Schöpfung so bedeutend in die geologische Bildung der Erdoberfläche eingreift, liegt wohl der Gedanke an ein planmäßiges Walten nahe, welches alle Theile des Planetenlebens zu einem einheitlichen Ganzen verknüpft, so wie in der Symphonie eines Meisters alle Klänge in einen einzigen großartigen Wohllaut verschwimmen.

Durch eine ähnliche Luftwurzelbildung zeichnen sich auch die Pandaneen aus, jene merkwürdigen Pflanzen, die außerdem noch durch ihr Laub an die Palmen und Bromelien und durch ihre zapfenartigen Früchte an die Tannen erinnern. Die älteren Bäume, welche dieser nachträglich hinzukommenden Stützen bedürfen, senken ihre Luftwurzeln auf eine so wunderbar zweckmäßige Weise herab, daß man ihnen fast einen thierischen Instinkt zuschreiben möchte. Ist nämlich der Pandanus, wie es häufig geschieht, nach einer Seite geneigt, so wachsen die Luftwurzeln nicht nur ausschließlich nach dieser der Stütze vorzüglich bedürftigen Richtung hin, sondern sie scheinen sich sogar den günstigsten Boden für ihre Befestigung auszuwählen.

Man findet die Pandaneen sowohl auf sandigem, als auf felsigem Boden, denn leicht dringen ihre Wurzeln in die kleinsten Höhlungen und Löcher, in die feinsten Ritzen des Gesteins hinein. Häufig sieht man sie in wunderlich gebogener Gestalt vom Rande einer Felswand herabhängen, zu welcher die Spitzen ihres verlängerten Stammes sich wieder aufwärts

biegen, und auf diese Weise ein gewissermaßen frei in der Luft schwebendes Dickicht bilden. So drängt sich der Bidur, „der König aller Pandaneen", an den schroffgesenkten Mauern der Südküste Java's bis zum äußersten Vorsprunge vor, oder wurzelt noch an den steilen Wänden selbst, und blickt in geneigter Stellung auf die weißschäumende Brandung hinab.

Durch ihre Genügsamkeit, da sie schon mit dem magersten Boden vorlieb nehmen, so wie durch ihren eigenthümlichen Wurzelbau eignen sich die Pandaneen ganz vorzüglich zur Gründung einer kräftigeren Vegetation auf Felsen oder sandigen Gestaden. Daher findet man sie weit verbreitet auf Inseln und Küsten durch die ganze Tropenzone, wo sie durch das lebhafte Grün ihrer langen Blätter und das helle Zinnoberroth ihrer Früchte wesentlich zur Verschönerung des öden aus Sand oder Korrallengries bestehenden Ufers beitragen. Allmälig bildet der Abfall ihres Laubes eine tiefere Humusschicht, in welcher die königliche Cocospalme, oder endlich auch wohl der üppige Brodbaum gedeihen können, und so spielen sie eine gar bedeutende Rolle in der Pflanzengeschichte der Attolle der Südsee und des indischen Oceans. Zuweilen sogar leben die dürftigen Bewohner dieser Inseln, wie zum Beispiel auf Radack, hauptsächlich von ihren süßlichen Früchten, so wie ihre Blätter zur Bedachung ihrer Hütten dienen, oder auch wohl zu Matten, Fächern und Hüten geflochten werden.

Vor allen merkwürdig und berühmt durch seine Luftwurzeln ist aber der heilige Feigenbaum der Banyanen, der auf ihnen gestützt, zu einer ungeheuren Größe heranwächst und dem nagenden Zahn der allzerstörenden Zeit zu trotzen scheint, denn von jedem Ast des Hauptstammes senken sich neue Wurzeln herab, die anfangs schnurartig dünn, im Laufe der Jahre gleichfalls zu dicken Stämmen heranwachsen. So bildet ein einziger Baum oft einen ganzen Hain, einen förmlichen Naturtempel, dessen grüne Kuppel auf hunderten von Säulen ruht und die schönsten kühlen Laubgänge darbietet, die man sich denken kann.

Mehrere dieser herrlichen Bäume haben eine historische Berühmtheit erlangt, unter andern der Cubbeer=bur an den Ufern des Nerbudda, der von einem indischen Heiligen seinen Namen führt, und derselbe sein soll, der schon zu Alexander des Großen Zeiten ein Heer unter seinem breiten Schatten aufnahm. Wiederholte Ueberschwemmungen haben im Lauf der Jahrhunderte schon öfters bedeutende Theile dieses merkwürdigen Baumes

weggerissen, aber noch immer hat er einen Umfang von zweitausend Fuß um die Hauptstämme gemessen, während die darüber hinausragenden Zweige einen noch weit bedeutenderen Raum einnehmen. Die großen Stämme dieses einzigen Kolosses sind zahlreicher als die Tage im Jahre und die kleinen, aus welchen beständig neue Aeste und Luftwurzeln hervorgehen, belaufen sich auf mehrere tausende. Im vorigen Jahrhundert pflegte ein benachbarter Rajah mit aller Pracht eines indischen Fürsten unter diesem Riesenbaum zu lagern, dessen Schatten nicht nur seine Zelte, Elephanten, Kameele und Trabanten aufnahm, sondern auch noch den Zelten seiner Freunde, sammt ihren Thieren und Dienern, ein Obdach gegen die Sonnenstrahlen gewährte.

So steht der Banyanenbaum als ein hehres Denkmal der Jahrhunderte da, weit schöner und majestätischer als alle Tempel und Paläste, welche der Stolz der Groß Moguls jemals errichtete! Kein Wunder, daß die frommen Hindoos ihn lieben und schätzen, wie keinen andern Baum, daß sie sein hohes Alter, seine weit sich verbreitenden Arme und seinen schützenden Schatten als Sinnbilder des unsichtbaren Gottes verehren, daß sie ihn neben ihren Dewals und Tempeln anpflanzen und unter seinem schirmenden Dache ihre Opfer auf den Gräbern ihrer Heiligen darbringen.

Eine Schlingpflanze auf Ceylon, der Rasa-kindu der Cingalesen, (Cocculus cordifolius) zeichnet sich vor allen durch die Leichtigkeit aus, mit welcher sie Luftwurzeln hervorbringt, und dürfte an Lebenszähigkeit und üppiger Vegetationskraft, sogar den Banyanen den Rang ablaufen. Sie wird ihres medicinischen Gebrauchs wegen in ziemlicher Menge angepflanzt und wenn der Stengel ungefähr die Dicke eines halben Zolls erreicht hat, schneiden die Eingebornen oft ein zwanzig bis dreißig Fuß langes Stück desselben weg und lassen den obern getrennten Theil der Pflanze von den Zweigen des Baumes herabhängen, der ihr zur Stütze diente. Diese Amputation hemmt natürlich eine Zeit lang den Wachsthum des grausam verstümmelten Schlingers, bald aber kommen kleine Würzelchen nicht dicker wie Bindfäden am verwundeten Ende zum Vorschein, verlängern sich allmälig und schaukeln im Winde hin und her, bis sie endlich den Boden erreichen und neue Stengel bilden, die später, wenn sie gehörig angewachsen sind, auf gleiche Weise abgeschnitten werden, und wiederum eine neue Wurzelbildung veranlassen. So groß ist die wunderbare Lebenszähigkeit des Rasa-Kindu,

daß wenn die Cingalesen ihn anpflanzen wollen, sie mehrere Ellen des Stengels in einen Knäul zusammendrehen und ihn einfach an einen Baumzweig hängen, wo er bald seine großen herzförmigen Blätter hervortreibt und seine Wurzeln zur Erde herabsendet.

Wenn bei den Tangen die Wurzel ausschließlich zur Befestigung, bei den Wasserlinien dagegen, so wie bei den Orchideen der heißen Zone nur zur Ernährung dient, so versieht sie bei den meisten Pflanzen beide Zwecke auf eine gleich vollkommene Weise, und eben so bewunderungswürdig, wie die Kraft, womit sie die hochstämmigen Waldriesen aufrecht erhält im Kampf gegen den brausenden Sturm, ist die Zartheit der feinen Fäserchen, welche dem Boden die Nahrungssäfte entziehen.

Unsere Bäume keimen mit einer Haupt- oder Pfahlwurzel, aber so wie Aeste und Zweige oftmals den Haupttrieb an Stärke übertreffen, so werden auch Zweigwurzeln oftmals stärker und üppiger ausgebildet, als die Hauptwurzel, der sie entsprossen sind.

Bei einem älteren Baum kann man nur selten zwischen Haupt- und Nebenwurzeln unterscheiden, selbst bei der Eiche, Buche und Tanne, die in den ersten Lebensjahren eine so mächtige Pfahlwurzel besitzen, wird die letztere späterhin oftmals von Seitenwurzeln überholt. Einer jeden Seitenwurzel scheint die Möglichkeit gegeben, sich unter günstigen Verhältnissen kräftig zu entwickeln, sich gewissermaßen zu einer secundären Hauptwurzel umzubilden.

Wie weise, wie vortrefflich ist diese Einrichtung, denn der an den Boden gefesselte Baum kann sich, die Luftnahrung abgerechnet, keine andere Nahrung verschaffen, als solche, die ihm der Boden, in dem er wurzelt, bietet. Wie hätte er ein hohes Alter, eine mächtige Größe erlangen können, wenn er, wie die Rübe, auf eine senkrecht sich vertiefende Hauptwurzel beschränkt gewesen wäre, wenn er nicht die Fähigkeit besäße, seine unterirdischen Nahrungsorgane nach allen Richtungen zu verästeln und sich im Umkreis gewissermaßen neue zollpflichtige Gebiete zu erobern, so wie seine Bedürfnisse wachsen.

Der Boden ist namentlich in Waldgegenden nicht überall derselbe, er ist vielleicht in der einen Schicht anders, als in der andern; die Wurzeln gehen nach der Baumesart verschieden mehr in die Tiefe oder in die Fläche,

sie entwickeln sich überall da am üppigsten, wo ihnen der Boden die zuträglichste Nahrung bietet, und wo diese mangelt, bleibt ihre Entwickelung mehr zurück, so daß man den Baum zwingen kann, flacher oder tiefer zu wurzeln, je nachdem man die ihm günstige Bodenart höher oder tiefer legt. Die Tanne und die Fichte senken ihre Wurzeln in die Spalten des zerklüfteten Gesteins, mit Verwitterungs- und Verwesungsproducten erfüllt; versiegt die Nahrungsquelle dieser Wurzeln, ohne daß aus ihnen entstandene Seitenwurzeln neue Nahrungsquellen finden, so sterben sie ab, während andere Seitenwurzeln desselben Baumes, die auf einen günstigeren Boden treffen, sich mächtiger entwickeln und durch neue Zufuhren den Mangel ersetzen, den er an einer anderen Stelle erlitt.

Nur durch seine zarten Wurzelspitzen, nicht durch den braungefärbten älteren Theil der Wurzel entnimmt der Baum Nahrungsstoffe aus dem Boden. Jedes dieser feinen Würzelchen schließt mit einem Vegetationspunkt, durch welchen es an seiner Spitze fortwächst, und ist stets mit einer Wurzelhaube bekleidet, die als Schutz des Vegetationspunktes gegen den Widerstand des Bodens, in welchem die Wurzeln weiterdringen, gewiß sehr wichtig ist. Soweit die Wurzelhaube sie nicht bedeckt, ist bei allen Pflanzen der zarte Theil der Wurzelspitze, den die Förster sehr richtig das Saugorgan der Wurzel nennen (denn eine Pflanze vertrocknet im Wasser, wenn ihre Wurzelspitzen über demselben hervorragen) entweder mit zarten Wurzelhaaren oder mit einer nicht minder zarten Oberhaut bekleidet, während die älteren bereits braungefärbten Theile der Wurzel von einer Korkschicht umgeben sind.

Die Wurzelhaare, die außerordentlich zart und hygroscopisch sind, vermehren ohnstreitig die absorbirende Oberfläche: wo sie fehlen, muß die beschränktere Fläche der Oberhaut zur Aufnahme der Nahrung genügen; wo viele Wurzelhaare vorkommen, muß entweder das Absorptionsvermögen der Oberhaut zur Aufnahme der Nahrung beschränkter sein, oder die Pflanze selbst vieler Nahrung bedürfen.

So wie die Wurzelspitze weiter fortwächst, stirbt ihre mit Wurzelhaaren bekleidete Oberhaut ab. Der zur Aufnahme der Nahrung bestimmte Theil der Wurzel rückt somit immer weiter, er kommt mit andern Theilen des Bodens in Berührung, und hieraus erklärt sich, warum die Pflanze selbst Stoffe, welche im Boden nicht reichlich vorhanden sind, dennoch in be-

trächtlicher Menge demselben entziehen kann. Ihre Wurzelspitzen, durch Seitenäste sich stets vermehrend, dringen immer vorwärts und erweitern beständig das Gebiet, dem der wachsende Baum die Nahrung verdankt.

Bewundere den herrlichen Laubdom des Waldes und die mächtigen Säulen, die das hohe grüne Gewölbe tragen, bewundere aber auch die unzähligen Saugröhren, die in den geheimnißvollen Werkstätten des Bodens die Säfte schlürfen, ohne welche seine Schönheit bald in Staub und Moder zerfallen würde, ohne welche er niemals den Bergrücken gekrönt oder die Ebene geschmückt hätte; die im Dunkeln die Baustoffe zur herrlichen Halle sammeln, deren Pracht uns am freundlichen Tageslicht ergötzt!

Die Wurzeln konnten aber auch noch so trefflich für ihre Ernährungszwecke gebildet sein, sie bedurften der Mitwirkung eigenthümlicher physicalischer und chemischer Kräfte, um ihre Thätigkeit zum Heil der Pflanze entfalten zu können.

Alle höheren Gewächse keimen und gedeihen bekanntlich nur auf einem Boden, der zum Theil aus den Verwesungsproducten einer niedrigeren oder vorhergegangenen Vegetation besteht: der stolze Waldriese setzt viele Generationen eines demüthigeren Pflanzenwuchses voraus, und das Getraidefeld bedarf des befruchtenden Düngers. Die Regengüsse, welche die Wiese, die Ackerflur oder den Hain benetzen, dringen in den Boden ein, lösen die in der Humusschicht vorhandenen Salze auf, werden von den Wurzelspitzen eingesogen, und sättigen die ganze Pflanze mit ernährenden Stoffen.

Wie häufig aber kommt es vor, daß der Regen in viel größeren Massen herabstürzt, als die Vegetation zu ihren augenblicklichen Bedürfnissen bedarf, oder daß er erst nach größeren Zwischenräumen fällt, und ist nicht in beiden Fällen Gefahr, dort daß die nährenden Salze weggeschwemmt, hier daß sie in allzudürftigem Maße der Pflanze zu Theil werden?

Gegen diese Gefahren, die sonst ihr Leben sehr häufig bedrohen würden, ist aber die Pflanze durch die bewunderungswürdigen Eigenschaften des Humus geschützt.

Nicht nur, daß er die mit ihm in Berührung kommenden Niederschläge der Atmosphäre durch seine hygroscopische Kraft vor dem zu schnellen Durchfließen oder Verdunsten bewahrt, er vermag auch noch die in der Luft enthaltenen Wasserdämpfe zu verdichten und unterhält auf diese Weise fort-

während die Quellen, aus welchen das durstige Gewächs seine Nahrung schöpft.

Außerdem hat er eine merkwürdige Anziehungskraft für die Salze, die sich fortwährend in der Dammerde bilden. Es mag noch so viel Regen durch seine Decke fließen und von der vielleicht unter ihm liegenden porösen Erdschichte verschluckt werden; alle löslichen Salze bleiben in ihm wie in einem Siebe zum Nutzen der Pflanze zurück und nur das reine Wasser geht hindurch. So beruht die Fruchtbarkeit unserer Felder, das frische Grün des Waldes, der perennirende Graswuchs der Wiese, auf den physicalischen und chemischen Eigenschaften des Humus, denn wie ganz anders sähe es in der Pflanzenwelt aus, wenn er, wie der Sand, keine bindende Kraft für deren Nahrungsstoffe besäße, wenn er, wie jener, gierig den Regen verschluckte, um sofort wieder nach neuer Feuchtigkeit zu lechzen.

Eben so wichtig für die Pflanze sind die chemischen Zersetzungen und Neubildungen, die in der Ackerkrume vor sich gehen. Bei der fortschreitenden Vermoderung des Humus wird beständig Kohlensäure gebildet und diese verbindet sich mit dem Kalk und der Talkerde zu kohlensauren Salzen, die im Wasser gelöst der Pflanze zugeführt werden. Die Quellsäure und die Quellsatzsäure, gleichfalls Zersetzungsproducte des Humus, sind wahrscheinlich die Lösungsmittel anderer mineralischer Stoffe; durch sie erhält die Pflanze sowohl Kohlenstoff, als Wasserstoff und Sauerstoff. Die Ackerkrume zerlegt nach Mulder die Luft, ihr Stickstoff tritt mit Wasserstoff zu Ammoniak zusammen und letzterer verbindet sich mit der Quellsäure oder Quellsatzsäure zu einem löslichen Salze, welches die Fähigkeit besitzt, noch mineralische Verbindungen von Eisenoxydul, Talk- und Kalkerde in sich zu einem löslichen zusammengesetzten Salz zu vereinigen.

Manches mag allerdings bei diesen chemischen Vorgängen noch nicht aufgeklärt sein, doch so viel ist gewiß, daß sie genau mit den Bedürfnissen der Vegetation übereinstimmen und daß die in den geheimnißvollen Laboratorien der Ackerkrume oder des Waldbodens stattfindenden Trennungen und Verbindungen der Stoffe zu Gunsten der Pflanzenwelt vor sich gehen. Wer erkennt aber nicht in diesem harmonischen Zusammenwirken der chemischen Verwandschaften und des organischen Lebens, das Walten des Schöpfers, der planmäßig alle Kräfte der Natur zu einem einzigen harmonischen Ganzen verbindet!

Die Vermoderung des Humus unter Aufnahme von Sauerstoff und Abscheidung von Kohlensäure und anderen gasförmigen Producten, sowie die Verwitterung und Aufschließung der mineralischen Bestandtheile des Bodens gehen um so rascher und energischer vor sich, je mehr letztere der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, auch können in einem solchen aufgelockerten Boden die zarten ernährenden Wurzelspitzen mit größerer Leichtigkeit eindringen und sich nach allen Richtungen vervielfältigen: daher der Nutzen seiner Bearbeitung durch Pflügen, Behacken und Umgraben, indem durch den vermehrten Luftzutritt jene zersetzenden verwitternden Processe wesentlich gefördert werden.

Was aber der Landmann mit saurem Fleiß und großen Kosten vollbringt, wird überall, wo der Winter herrscht, durch die Macht des Frostes auf eine großartige Weise bewirkt. Das Wasser besitzt, wie bereits erwähnt, die merkwürdige Eigenschaft, sich in dem Augenblick auszudehnen, wo es die feste Gestalt des Eises annimmt, wenn also der nasse Boden unter dem Einfluß eines hohen Kältegrades erhärtet, so treibt überall die in die feinsten Ritzen des Gesteins oder in die Zwischenräume der Scholle eingedrungene Feuchtigkeit das Erdreich auseinander. Sprengt nun die Kraft der Frühlingssonne die Fesseln des Winters, dann dringt die belebende Luft tief in den aufgelockerten Boden ein, und tausende von Pflanzen erfreuen sich einer reichlicheren Nahrung. In den kälteren Erdgegenden, wo der Winter oft Monate lang die Vegetation mit eisernen Banden umklammert, ist er also zugleich einer ihrer wichtigsten Freunde, nicht nur durch die schützende Schneedecke, die er über die Erde ausbreitet, sondern vorzüglich auch durch die mechanische Zerkleinerung des Bodens, die er bewirkt. So geht Leben aus dem Tode hervor, so ist der öde Winter der thätige Vorarbeiter des nordischen Sommers.

Wie schlecht würde es im Allgemeinen um den Ackerbau stehen, wenn der dichte Lehm oder die Thonerde, die fast überall einen beträchtlichen Theil der Erdkrumme bildet und bekanntlich das Wasser nur schwer durchdringen läßt, sich wie die Metalle in die Wärme ausdehnte oder einen größeren Raum einnähme. Dann würden die befeuchtenden Regengüsse nicht vermögen durch die überall verschlossenen Zwischenräume des Bodens sich den Weg zu den Wurzeln zu bahnen, gerade zur Zeit, wo diese am durstigsten sind, sie würden auf der Oberfläche zu Pfützen zusammenlaufen, oder schnell nach einem

niedrigeren Niveau abfließen. Aber unter dem Einfluß der Wärme zieht sich überall der ausgedörrte Lehmboden zusammen, so daß zahlreiche Spalten und Risse seine Oberfläche durchfurchen und dem nächsten Regenschauer den Zugang in die Tiefe erleichtern. Sie verschlucken das Wasser in großer Menge und leiten es in kürzerer Zeit den lechzenden Saugwurzeln zu. So sind auch die physicalischen Eigenschaften des Thons den Bedürfnissen des Landmanns entsprechend.

Die Wurzel der einen Pflanze entzieht dem Boden andere mineralische Stoffe, als die Wurzel einer andern. So bedürfen die Gräser und also auch unsere sämmtliche Getreidearten vorzugsweise der Kieselerde zu ihrem Gedeihen; die Pflanzen mit vorherrschender Samenentwickelung der Phosphorsäure; der Klee und unsere Hülsenfrüchten des Kalks; die Kartoffeln und Rüben des Kalis; die Weinrebe des Natrons, wie aus der chemischen Analyse ihrer Aschenbestandtheile hervorgeht.

Würde man Pflanzen derselben Klasse stets wieder auf demselben Boden cultiviren, so müßte sich der Boden an einzelnen seiner unorganischen Bestandtheile sehr bald erschöpfen, durch angemessene Abwechslung aber von Kiesel-, Kali- oder Kalkpflanzen gewinnt derselbe Zeit, neue Quantitäten der ihm entzogenen Stoffe durch Aufschließung seiner mineralischen Grundlag anzusammeln, so daß nach einem bestimmten Umlauf von Jahren dieselben Kulturen mit Vortheil wiederkehren können. Nähmen alle Kulturpflanzen dieselben mineralischen Stoffe gleich begierig in sich auf, dann müßten die Felder, die jetzt jahrein jahraus einen reichlichen Ertrag liefern, häufig brach liegen, bis das langsam verwitternde Gestein ihnen das Nöthige wieder darbrächte und ihre Früchte würden bei weitem nicht eine so dichte Bevölkerung ernähren können. Man sieht also welch' ein Vortheil dem Menschengeschlecht aus den verschiedenen Bedürfnissen der von ihm angebauten Pflanzen erwächst und wie der Wohlstand und die Macht der civilisirten den Ackerbau treibenden Völker zum Theil auf der relativen Wichtigkeit der einzelnen unorganischen Bestandtheile für das Leben dieser oder jener Pflanzenart beruht.

Bei den Wurzeln kommen mitunter seltsame Formen vor, deren Zwecke noch unbekannt sind, die aber sicherlich den Bedürfnissen der Pflanzen entsprechen.

So verbreiten sich beim Kautschuckbaum (Ficus elastica) die Wurzeln weit über den Boden in abenteuerlichen Windungen hin, so daß man ihn in Indien den Schlangenbaum nennt.

Von einer Allee dieser Bäume, die zum botanischen Garten von Peradenia in Ceylon führt, sagt Sir Emerson Tennent, daß die Wurzeln an beiden Seiten sich in der Mitte begegnen und ein hölzernes Fachwerk bilden, dessen Zwischenräume mit dem steinernen Material des Weges ausgefüllt sind. Die verschlungenen Wurzeln schlängeln sich oft so weit über den Erdboden hin, daß sie eine Länge von 140 Fuß erreichen, während der Baum selbst nicht höher als dreißig ist.

Die Sonneratien und Avicennien, die nebst den Mangroven oder Rhizophoren zu den hauptsächlichsten Gewächsen der niedrigen schlammigen Meeresufer in der Tropenzone gehören, zeichnen sich gleichfalls durch sehr seltsame Wurzelbildungen aus. So ragen unter der weißen Sonneratie, die man überall an den seichten Flußmündungen in Indien, den Molukken und Neu-Guineas antrifft, oft vier oder fünf Fuß hohe spindelförmige Hörner, selbst in bedeutender Entfernung aus der Erde hervor, die niemals Blätter entwickeln und also keine Sprossen oder neu sich bildende Pflanzen sind, wohl aber seitwärts faserige Wurzeln treiben, welche sowohl unter sich, als mit den dicken Baumwurzeln zusammenhängen. Sie geben als reine, sehr spitze Kegel dem Boden fast das Ansehen eines von unten her mit langen aufrechtstehenden Nägeln beschlagenen Brettes — ein für den Fußgänger nicht eben einladender Anblick. Es gibt kein besseres Holz für den Insectensammler, denn die feinste Nadel dringt mit Leichtigkeit hinein und wird dabei doch so fest gehalten, daß alle Anstrengungen des armen gespießten Käfers sich zu befreien fruchtlos sind.

Höchst merkwürdig sind die Wurzeln des Lum, eines ansehnlichen Baumes, den Kittlitz auf Ualan antraf. Jede der zahlreichen Wurzeln desselben hat nach oben ihrer ganzen Länge nach einen völlig aufrechten, kammartigen Fortsatz, der mit der Dicke der Wurzel an Höhe nach und nach abnimmt, nahe dem Stamm aber häufig drei bis vier Fuß hoch ist. Diese sehr dünnen, dabei aber glatten und sehr zierlich gewachsenen Kämme verfolgen alle Krümmungen und Verzweigungen der Wurzel auf's genaueste, und bilden so in beträchtlicher Ausdehnung um den Baum her ein wahres Labyrinth, welches den auffallendsten Anblick gewährt. Große Strecken

mancher sumpfigen Flächen sind völlig bedeckt mit diesem Gewirr, und das Gehen auf den scharfen Kanten solcher aufrecht stehenden Bänder, in deren Nachbarschaft der Boden gewöhnlich sehr tiefer Schlamm ist, hat seine nicht geringen Schwierigkeiten. Durch Anschlagen besonders an die höheren Stellen derselben entsteht ein merkwürdig weit hörbarer paukenartiger Ton.

Die Wurzeln kommen nicht nur den Pflanzen, welchen sie die ernährenden Säfte des Bodens zuführen, zu Gute, sondern auch noch einer Menge anderer Geschöpfe. Zahlreiche Käfer- und Fliegenlarven, die in der dunkeln Erde sich aufhalten, zerstören sie um ihren heißhungerigen Appetit zu befriedigen, unter andern der berüchtigte Engerling des Maikäfers, dessen starkes Gebiß an den Wurzeln der Holz- und Ackerpflanzen so höchst verderblich ist, und die unter dem Namen Drathwurm bekannte Larve des Saatschnellkäfers (Agriotes segetis), der dem Getraide, besonders dem Hafer zusetzt, und durch Abnagen der ernährenden Wurzeln manchen Halm zum Absterben bringt.

Auch unter den Säugethieren gibt es manchen Wurzelfresser und Zerstörer, das Schwein und das Nilpferd mästen sich zum Theil an aufgewühlten Knollen und zahlreiche Nager, besonders die verderbliche Feldmaus und die sibirische Wurzelmaus, die wohl zehn Pfund Wurzeln zum langen Wintervorrath in ihrer Höhle sammelt, ernähren sich fast ausschließlich von diesen unterirdischen Pflanzenorganen.

Dem Menschen nützen die Wurzeln auf vielfache Weise. Manche polynesischen Völker sind hauptsächlich auf die großen Knollen des Taro (Caladium esculentum) zu ihrem Unterhalt angewiesen, die Cassava- und Yamswurzeln nehmen eine hervorragende Stelle in der Speisekarte der tropischen Amerikaner ein, und es bedarf kaum der Erwähnung, eine wie wichtige öconomische Rolle die Kartoffel im Haushalte der meisten europäischen Nationen spielt. Einige Wurzeln sind als Arzneimittel wichtig (Ipecacuanha, Rhabarber), andere als Färbestoffe (Krappwurzel, Curcuma) noch andere als Gewürze (Ingwer). So arbeitet es im Dunkeln und Verborgenen zum Vortheil des Menschen und auch der unterirdische Wachsthum der Pflanze zollt dem Herrn der Schöpfung den pflichtmäßigen Tribut.

Zehntes Kapitel.

Der Stamm der Pflanze.

Verschiedenheit in der Tracht der Bäume. — Der innere Bau des Baumstammes. — Holz- und Bastzellen. — Der Schaft der Palmen. — Widerstandsfähigkeit der Gräser. — Die rankenden und schlingenden Gewächse. — Ihre verschiedenen Befestigungsarten. — Ranken — Dornen — Ergießung. — Die Stützen oder Strebepfeiler mancher Bäume. — Die Stengel der Kräuter. — Schutzwaffen der Pflanzen. — Vegetabilische Stachelschweine. — Der Melonencactus. — Der Büffeldorn. — Die dornigen Gewächse auch vom Menschen als Schutzmittel benutzt. — Die Nopalhecken. — Die Grenzscheiden des Königreichs Kandy. — Unentbehrlichkeit der Baumstämme für den Menschen. -- Das Säuseln des Waldes.

Auf unseren Spaziergängen durch Wald und Flur, finden wir, daß kein Baum in seiner Tracht dem andern gleicht. Die alte Tanne mit ihrem mächtigen himmelanstrebenden Stamme, unterscheidet sich von der mehr schlanken, ihr an Höhe wenig nachgebenden Fichte durch breite, wagerecht abstehende Aeste und Zweige und durch eine kuppelförmige Krone. Die alte Fichte trägt ihre starken Aeste bogenförmig, schwache Zweige hängen von letzteren herab, die Krone bleibt bis in's höchste Alter kegel- oder pyramidenförmig. Die gemeine Pappel unserer Kunststraßen richtet ihre Aeste und Zweige nach aufwärts, während die Trauerweide sie malerisch herabhängen läßt.

Die Eiche, die Buche, die Birke, die Linde wird man schon aus der Ferne von einander unterscheiden können, und so bringt jeder Baum durch seine eigenthümliche Physiognomie Wechsel und Mannigfaltigkeit in die Landschaft.

Blicken wir auf die niedrigeren Gewächse, so finden wir auch hier die größten Verschiedenheiten im Habitus. Dieser Strauch richtet nur wenige Stämme senkrecht empor, jener verzweigt sich nach allen Seiten und bildet ein dichtes Gebüsch. Hier finden wir ein Streben in die Höhe, dort ein Kriechen über den Boden; hier eine steife Haltung, gleich der eines preußischen Feldwebels; dort ein biegsames dem geringsten Luftzuge nachgebendes Wesen, gleich dem eines geschmeidigen Höflings.

Doch wie auch der Stamm oder der Stengel der Pflanzen beschaffen sein mag, holzig oder krautartig, dicht oder röhrig, hoch oder niedrig, aufrecht oder niedergestreckt, in so mannigfachen Formen er auch auftritt, überall erfüllt er auf's vollkommenste seinen Zweck der Träger der Blätter und der Blüthen zu sein, überall ist seine Textur dem Bedürfniß angemessen.

Betrachten wir den innern Bau des Baumstammes, so finden wir ihn auf eine bewunderungswürdige Weise darauf berechnet, ihm die größte Widerstandsfähigkeit gegen die Gewalt der Winde zu ertheilen. Festigkeit geben ihm besonders die langen, fadenartigen, an beiden Enden spitz ausgezogenen und daher spindelförmigen Holzzellen, die aufs Innigste unter einander vereinigt, mit ihren zugespitzten Endigungen abwechselnd keilförmig in einander greifen. Es ist einleuchtend, wie sehr durch eine solche Anordnung der Stamm an Kraft gewinnen muß!

Mit jedem Jahre setzen unsere Waldbäume neue Ringe an, so daß mit der wachsenden Höhe des Stammes seine Dicke und folglich auch, dem Bedürfniß entsprechend, seine Widerstandsfähigkeit zunimmt; anders aber ist es mit der Palme der Tropenwelt, deren Umfang mit dem zunehmenden Alter sich kaum vergrößert, sondern die aufwärts strebend, die an ihrem Gipfel sich entwickelnde Wedelkrone stets höher und höher in die Lüfte trägt. Trotz ihres schlanken Stammes und trotz ihrer oft gewaltigen Höhe, die nur von wenig anderen Bäumen übertroffen wird, widerstehen aber die Palmen eben so wohl der Gewalt der Stürme, wie unsere auf mächtigen Säulen sich stützenden Tannen, oder wie die dicotyledonischen Colosse ihrer eigenen Heimath. Nur ein eben so biegsamer als fester Stamm konnte bei einem verhältnißmäßig so geringen Umfange einen so breiten Blätterbaldachin in bedeutender Höhe vor dem Umsturz bewahren und beide Eigenschaften werden ihm durch das Vorwiegen von Bastzellen ertheilt, die von noch größerer Länge als die Holzzellen sind und bei bedeutender Zähigkeit weich und biegsam bleiben, während die Holzzellen durch die schichtenweise Verdickung ihrer Wandungen erhärten.

Nach der Peripherie des Stammes sind die sich winkelig schneidenden oder durchkreuzenden Bastzellen dichter zusammengedrängt, so daß sich hier die festeste und härteste Holzsubstanz findet, während bei unseren Waldbäumen umgekehrt das dichteste Holz im Innern des Stammes und an dessen Umfang das jüngere weniger feste sich findet.

Daß der gegliederte Halm der Gräser meistens innen hohl ist, während die langen Gefäßbündel, die in gerader Linie in ihm emporsteigen, an den Knoten Abzweigungen in horizontaler Richtung, theils nach außen in's Blatt, theils quer durch den Stengel senden und so an dieser Stelle, welche im Innern des hohlen Grashalms durch eine Querscheidewand bezeichnet ist, ein wirres Geflecht bilden, gibt diesen scheinbar so schwachen Pflanzen eine ganz außerordentliche Festigkeit, so daß, obgleich sie das Spiel eines jeden Lufthauches sind, sie sogar vom Sturme nicht beschädigt werden, der, wenn er sie auch biegt, sie doch nur selten knicken oder brechen kann.

Auch die Kieselerde, die in den Gräsern und zwar vorzugsweise in den der Oberfläche zunächst liegenden Zellschichten der Halme in beträchtlicher Menge vorkommt, verleiht dem schlanken Grashalm oft eine sehr bedeutende Festigkeit und Härte. In den knotigen Stämmen der Bambusaceen, jener riesigen Gräser der Tropenwelt, die in Indien sogar eine Höhe von hundert Fuß erreichen, ist sie in solcher Menge abgelagert, daß ältere Stücke, welche bis 71 Prozent davon enthalten, selbst am Stahl Funken geben und das harte, oft mehrere Zoll dicke und doch dabei äußerst biegsame und zähe Holz der hohlen Glieder nur mit einer guten Axt durchgehauen werden kann. So trotzen diese Riesengräser der Gewalt der indischen Orkane, obgleich ihre Endähren im leisesten Zephyr hin- und herschwanken, und wenn auch der rasende Sturm ihre Häupter bis zum Boden niederdrückt, so erheben sie sich stolz wiederum in die Höhe, so wie seine Wuth erlischt.

Bei den rankenden oder schlingenden Gewächsen, deren Stengel zu schwach ist das Gewicht der oft sehr in die Länge sich ausdehnenden Pflanze selbstständig zu tragen, und die daher genöthigt sind, eine fremde Stütze in Anspruch zu nehmen, wird dieser Mangel an selbständiger Kraft auf verschiedene Weise ersetzt, so daß sie eben so gut ihr Haupt emportragen und ihre Zweige am Sonnenlicht entfalten, als wenn sie auf starken knorrigen Säulen sich erhöben. Einige umschlingen andere Pflanzen, indem sie beim Wachsen sich in einer bestimmten Richtung in Spiralwindungen drehen, wie zum Beispiel die Bohne, die links und der Hopfen, der rechts sich windet; andere dagegen steigen mit Hülfe besonders hierzu geeigneter Theile

an ihren Umgebungen kletternd oder klimmend empor. So treibt unser Epheu seitlich aus seinem Stamm kurze Luftwurzeln hervor, die ihm zur Befestigung nicht zur Ernährung dienen, und schmückt auf diese Weise das zerfallende Gemäuer der Ruinen mit fröhlichem Leben.

Die Rebe dagegen klettert durch Ranken empor, die aus den Blattachseln entspringen und durch ihre Tendenz sich spiralig zu drehen und so benachbarte Gegenstände zu umschlingen, den Stamm an seine Umgebung befestigen.

Die tropischen Rottange, jene merkwürdigen lianenartigen Palmen, die so sehr zur Unwegsamkeit der ostindischen Wälder beitragen und deren seilartige Stengel oft aus ein paar Hundert zwei bis drei Fuß langen Gliedern bestehen, an jedem Gelenke mit einem gefiederten Blatte geschmückt, klettern vermittelst der starken widerhakigen Dornen, womit ihre Blattschäfte besetzt sind. Sie liegen nur auf den Aesten der Waldriesen, verschlingen sich aber, so daß man sie kaum abziehen kann und bilden von einem Baum zum andern ein unentwirrbares Geflecht.

Noch andere Schlinger klettern weder durch Dornen noch Ranken, sondern ergießen sich förmlich um die Stämme, die ihnen zur Stütze dienen und ersticken sie durch ihre mörderische Umarmung. Anfangs wächst ein solches Sinnbild der Undankbarkeit als schwaches Gesträuch lothrecht auf, doch kaum hat es an einem andern Baum eine Stütze erreicht, so fängt es an sich über die Oberfläche auszugießen.

Wenn sonst die gesetzmäßige Entwickelung eines Stammes erheischt daß er sich namentlich nach allen Richtungen gleichmäßig in der Dicke ausdehnt, so besitzen diese Schlinger den sonderbaren Trieb überall, wo sie durch Berührung gereizt werden, sich der Rinde zu entledigen, und wie eine Flüßigkeit sich über fremdartige Körper auszudehnen.

So verfließen endlich sogar die einzelnen Aeste mit einander. Ist in diesem Prozesse die Kraft der ursprünglichen Wurzel geschwächt, so setzt sich der Stamm durch neue Luftwurzeln wieder in's Gleichgewicht und so gewinnt dieses zähe, lebenskräftige Geschlecht zum Verderben der Nachbarn immer neue Ausdehnung und Stärke. Mehrere Arten von Guttiferen und Feigenbäumen besitzen diese verderbliche Eigenthümlichkeit.

An den Ufern des Rio Guama sah von Martius ganze Reihen von Macauba Palmen mit solchen Schlingern überzogen, welche rings um die

dreißig Fuß hohen Stämme geschlossene Röhren bildeten, die an kurzen Aesten große Blumen und saftiggrünes Laub trugen und aus deren Erde die erhabenen Palmkronen hervorragten.

Ist der umklammerte Stamm erstickt und vermodert, dann steht die fantastische Gestalt des selbstständig gewordenen Schlingers röhrenförmig, korkzieherartig oder sonst auf die launenhafteste Weise verdreht, mitten unter den gradstämmigen Waldbäumen, wie ein excentrisches Genie unter regelrechten ehrsamen Bürgersleuten da.

Auch alten Gebäuden werden die schlingenden Ficusarten nicht selten verderblich und beschleunigen deren Verfall, besonders durch die Leichtigkeit womit ihre Samen in den feuchten Spalten des Gesteins Wurzel fassen. Sir Emerson Tennent erwähnt einen solchen Baum, der auf dem Gewölbe eines verfallenen Tempels zu Polanarrua in Ceylon sich festgesetzt hatte, und zu den größten Sehenswürdigkeiten der verlassenen Königsstadt gehörte, indem seine Stämme längs den Mauern sich hinabsenkten, als ob ihr Holz einst flüssig gewesen wäre.

Bei manchen tropischen Bäumen, die sich durch die bedeutende Höhe auszeichnen, zu der sie im Kampf um Licht und Luft im Dickicht sich erheben, wird die Widerstandsfähigkeit des Stammes durch Stützen oder Strebepfeiler erhöht, die gleich hölzernen Wänden an seiner Basis strahlenartig hervorwachsen. Sie sind sechs bis zwölf Zoll dick, treten unten fünf bis fünfzehn Fuß weit hervor, verschmälern sich aber je höher sie steigen, und verschmelzen endlich mit dem Stamm zehn oder zwanzig Fuß vom Boden. Dadurch gewinnt auch der höchste schlankste Baum eine fast unüberwindliche Kraft, während sonst das Gewicht seiner Krone ihn jedem Sturm Preis gegeben hätte.

Bei unsern einjährigen Kräutern, die keine sehr bedeutende Höhe erreichen und also der Gewalt der Winde weniger ausgesetzt sind, bedurfte es natürlich keines festen holzigen Stammes, doch auch hier ist für die gehörige Widerstandsfähigkeit gesorgt, indem sich in der Längsrichtung des Stengels zähe Fasern hinziehen, die dem Ganzen Halt und Festigkeit verleihen. Besonders ausgezeichnet durch die Länge und Stärke ihrer Bastfasern sind der Flachs und der Hanf unserer nordischen Flora, so wie das neuseeländische Phormium tenax und die Musaceen und Bromelien der Tro-

penzone, wodurch diese Pflanzen eine solche Zähigkeit erlangen, daß kein Sturm sie durchbrechen kann.

Obgleich es den an den Boden festgeketteten und nur unwillkürlich sich bewegenden Gewächsen natürlich an allen Trutzwaffen fehlt, deren sie auch um so leichter entbehren können, da sie nur von der Luft und den Säften der Erde sich ernähren und weder List noch Gewalt zu ihrer Erhaltung brauchen, so fehlt es ihnen doch nicht an manchen Schutzmitteln gegen den Menschen und die pflanzenfressenden Thiere des Waldes.

Häufig setzen sie dem Feinde, der sie zu beschädigen droht, einen furchtbaren Wall von Dornen und Stacheln entgegen, die rings um die Blüthen oder auf den Blättern zerstreut, oder an den Zweigen und Stämmen hervortretend, jeden unvorsichtigen Angriff empfindlich rächen. Schon unter unsern einheimischen Gewächsen gibt es manchen prickeligen Gesellen, dem man lieber aus dem Wege geht; aber die Dornpflanzen der gemäßigten Zone stehen an Stärke der Bewaffnung weit hinter denen des heißen Erdgürtels zurück, wo in der Pflanzen- und Thierwelt überhaupt alle Formen in einem großartigeren Maßstabe auftreten.

Die Cactuse, die Acacien und viele Palmbäume sind mit scharfzugespitzten Speeren bewaffnet, welche manches begehrliche Thier in respectvoller Entfernung halten, so daß man sie mit vollem Rechte vegetabilische Stachelschweine nennen könnte.

So verbirgt der Melonencactus der Llanos sein wasserreiches Mark, köstlich für Mensch und Thier, unter einem Harnisch von furchtbaren Dornen. Von einem bewunderungswürdigen Instincte geleitet, schlägt der Maulesel die Stacheln des merkwürdigen Gewächses seitwärts, und wagt es dann erst die Lippen behutsam zu nähern und den kühlen Distelsaft zu trinken. Aber das Schöpfen aus dieser lebendigen vegetabilischen Quelle ist nicht immer gefahrlos: oft sieht man Thiere, welche von Cactusstacheln am Hufe gelähmt sind.

Die schwarzen Zweige des Büffeldorns (Acacia latronum), eines niedrigen im nördlichen Ceylon sehr häufig vorkommenden Strauches, sind an jedem Gelenk mit ein paar Dornen, die einander gleich den Hörnern eines Stieres gegenüberstehen besetzt, scharf wie eine Nadel, etwa drei Zoll lang und dicker an der Basis als der Stamm auf welchem sie wachsen. Eine

andere Acacie (A. tomentosa), die in denselben Gegenden vorkommt, wird wegen ihrer mächtigen Stacheln von den Europäern der Dschunglenagel und von den Einheimischen der Elephantendorn genannt.

Unter den mannigfaltigen Schlingpflanzen der Wildniß, den Rottangen und Lianen gibt es manche, die nicht nur durch ihre zähen Stengel, die seilartig von einem Ast zum andern kriechen, sondern besonders auch durch ihre Dornenarmatur den Urwald unwegsam machen.

Kein Europäer vermag das Dickicht zu durchdringen, staunend und verzweifelnd steht der Reisende vor dem Tauwerk, das ihn überall umgibt, und versucht er dennoch tollkühn hineinzudringen, so muß er sofort das Wagstück mit zerrissenen Kleidern, zerschundenen Händen und blutrünstigem Gesichte büßen.

Manche Palmen sind auffallender Weise nur bis zu einer gewissen Höhe mit Stacheln bekleidet. So ist die Caryota horrida, die ihre Krone wohl fünfzig Fuß hoch erhebt, bis ungefähr sechs oder acht Fuß über dem Boden mit ungefähr einen Zoll langen Dornen so dicht besetzt, daß man kaum die Rinde sehen kann, weiter hinauf, wo sie des Schutzes nicht mehr bedarf, aber unbewaffnet. Auch hier also eine wunderbare Zweckmäßigkeit, ein planmäßiges Berechnen und Abwägen zwischen dem zu erwartenden Angriff und dem zu leistenden Widerstand.

Die dornigen Gewächse, die dem Menschen nicht selten Ungemach bereiten, werden dafür auch von ihm zur Umgrenzung seines Besitzes, zur Abwehr seiner Feinde verwendet, und sowie der europäische Landmann gerne mit Weißdorn seinen Garten umzäunt, so zieht der mexicanische Haciendero eine dichte Nopalhecke um das ihm gehörige Feld.

Die Opuntia Tuna, die am meisten zu diesem Zwecke benutzte Art, deren Stacheln so groß sind, daß selbst Büffel, welche sich dieselben in die Brust rannten, an der darauf folgenden Entzündung gestorben sind, wurde in dreifacher Reihe als Grenzscheide gepflanzt, als die Engländer und Franzosen die Insel Sanct Christoph zwischen sich theilten und das ehemalige Königreich Kandy im Innern der Insel Ceylon war ringsherum durch undurchdringliche Hecken von dornigen Palmen und Schlingpflanzen vollständig gegen alle Einfälle der feindlichen Stämme geschützt. An jedem Paß, der zum ebenen Küstenland führte, hingen Thore, die aus Geflechten derselben stacheligen Gewächse bestanden und um das Land noch unzugäng-

licher zu machen, war es bei Todesstrafe verboten, einen Pfad durch die Grenzwälder zu hauen, der breiter war, als daß mehr als ein Mann durchgehen konnte.

Aber gegen europäische Waffen und Arglist haben auch jene natürlichen Festungswerke nichts vermocht, und im Jahre 1815 machten die Engländer einem Reich ein Ende, welches hinter seiner Dornenumwallung eine mehr als zweitausendjährige Unabhängigkeit bewahrt hatte.

Dem Menschen sind die Stämme der Pflanzen bei weitem wichtiger als ihre Wurzeln und zu zahllosen Zwecken unentbehrlich. Daß bestimmte Pflanzenzellen sich zu holzigen Fasern verdicken, daß andere sich zu zähen biegsamen Bastfäden entwickeln, ist für ihn von einem ganz unberechenbaren Vortheil, denn wie stände es um seine Cultur, wenn das Reich der Flora sich auf niedrige Gräser oder kleines Gesträuch beschränkte, und kein Baum seine Krone stolz in die Lüfte trüge. Dann wäre ihm die Schifffahrt unbekannt geblieben, er hätte wie ein wildes Thier in Höhlen oder in Erdlöchern hausen müssen, er hätte sich keine der Geräthschaften verfertigen können, die der Ackerbau, die Technik, der Verkehr civilisirter Menschen nothwendig bedürfen. Er wäre stets ein elender Wilder geblieben der jämmerliche Herrscher einer höchst unvollkommenen Natur.

Daß das Holz der verschiedenen Bäume nicht überall dieselbe Textur besitzt, sondern sich das eine vom andern durch mancherlei Eigenthümlichkeiten unterscheidet, gewährt ihm den größten Nutzen. Dieses Holz empfiehlt sich durch seine Zähigkeit und Härte, jenes durch die Leichtigkeit, womit es sich spalten und bearbeiten läßt, das eine ist biegsamer, das andere fester — das eine sagt dem Zimmermann, das andere dem Schiffsbaumeister, dieses dem Wagenmacher, jenes dem Kunstschreiner besser zu — und so findet jeder das passendste Material für seine Zwecke unter den verschiedenen Bäumen des Waldes.

Aber die Stämme der Pflanzen nützen dem Menschen nicht nur durch ihre festen faserigen Theile, sondern auch noch durch die Säfte, womit sie häufig durchtränkt oder durch die Stoffe, die in ihnen abgelagert sind. Sie liefern ihm theils im Holz, theils in der Rinde die verschiedenartigsten Färbestoffe (Rothholz, Blauholz), Harze (Terpenthin, Theer) und Gummiarten, den Kautschuck und das Gutta Percha, die er auf so vielfache Weise

anwendet, den Gerbestoff, ohne welchen er auf das ihm fast unentbehrliche Leder verzichten müßte, das Chinin, welches allein dem verderblichen Wechselfieber Einhalt thut, den Zimmt, der alle andere Gewürze an Feinheit übertrifft, den Kork, womit er die kostbaren Producte seiner Weinberge in sicherer Verwahrung hält. Im Mark der Cicadeen findet sich der nährende Sago, von welchem ganze Nationen zehren und der wunderbare Kuhbaum der Guayana liefert beim tiefen Einschneiden seines Stammes eine vortreffliche Milch, die so lebhaft hervorquillt, daß mehr als ein Wanderer sich daran erquicken kann.

So stehen dem Menschen im Stamme der Gewächse unzählige Schätze zu Gebote; so herrscht ein wunderbarer Einklang zwischen den vielfachen Bedürfnissen seines Culturlebens und dem Leben des Waldes. Unsere Vorfahren glaubten in dem Säuseln des Laubes, in dem Rauschen der Zweige die Stimme einer unsichtbaren Gottheit zu hören; und sollte dieses Säuseln, dieses Rauschen nicht auch für uns eine Sprache sein, die uns dazu auffordert, den Schöpfer des Waldes zu preisen?

Eilftes Kapitel.

Das Blatt.

Des Frühlings schönster Schmuck. — Die Bedeutung des Blattes in der Oeconomie der Pflanze. — Die innere Structur der Blätter. — Die Oberhaut. — Die Spaltöffnungen. — Die Athmungshöhlen. — Ungeheure Anzahl der Spaltöffnungen. — Ihr Oeffnen und Schließen. — Nachgiebigkeit und Widerstandskraft der Blätter. — Die Nervatur. — Der Stiel. — Die Blattschläuche der Kannenstaude. — Die Fliegenklappen. — Die Mimose. — Der schwingende Süßklee. — Feinde der Blätter. — Widerstandsmittel der Blätter. — Haare, Borsten. — Drüsenabsonderungen. — Die Brennnessel. — Einklang zwischen dem Insectenleben und dem Pflanzenleben. — Die Knospe.

Was ziert wohl am meisten den Frühling, die liebliche Jahreszeit der Hoffnung, des jugendlich schwellenden Lebens; worin besteht sein hauptsächlichster Reiz? Ist es nicht das lebhafte Grün der aus dem Schlaf erwachenden Pflanzenwelt; ist es nicht der mit jedem Tage sich verschönernde

dem Auge so wohlthätige Blätterschmuck, womit Flur und Feld, Wald und Wiese prangen? Und wo fänden wir im Sommer einen angenehmeren Schatten als den, welchen der dichtbelaubte Hain uns gewährt, einen kühleren freundlicheren Sitz, als unter dem Schutz seines grünen Baldachins?

Immer dunkler färbt sich das Laub, es naht der Herbst mit seinen kälteren Nächten und seinen kürzeren Tagen. Die Blätter des Ahorns, der Birke, der Buche und der Eiche, werden gelb; das Gelb verwandelt sich in Roth und Braun. Von der Herbstsonne beleuchtet, erglänzt der Wald, seine Lichter und Schattirungen kann kein Pinsel malen; hier eine Birke im hellsten Gelb, dort eine braunrothe Buche, im Hintergrund dunkelgrüne Tannen. Welch' ein Farbenschmuck! Welch' ein Gemälde!

Stürme und Frost entlauben den Wald, doch auch den Winter schmückt das dunkle Grün der Nadelhölzer, welches so anmuthig absticht gegen den blendend weißen Schneemantel, der Berg nnd Thal bedeckt.

So sind es denn die Blätter der Pflanzen, welche jede Jahreszeit verschönern, den Frühling, den Sommer, den Herbst auf's herrlichste schmücken und sogar noch dem rauhen Winter einen landschaftlichen Reiz verleihen.

Wer schildert uns ihre zahllosen Gestalten, wer malt uns die unendliche Verschiedenheit ihrer Formen, die vielfachen Schattirungen ihrer Farben! Von allen Krautarten, die du auf deinen Spaziergängen sammelst, gleicht keins dem andern, jede neue Baumspecies, die du betrachtest, schmückt sich mit einem andern Laube und wanderteſt du durch alle Zonen des Erdballs, so würde jedes Gewächs auf deinem Wege dich mit einer neuen Blattform begrüßen.

Und bei dieser unendlichen Mannigfaltigkeit wetteifert eins mit dem andern an Schönheit, und aus der Verschiedenheit der Stellung, der Gestalt und der Schattirungen entspringen die lieblichsten Contraste. Wie anmuthig vermält sich das luftige leichtbewegliche Laub der Birke mit dem gesättigten Grün der Nadelhölzer oder das hellgefärbte in stets wechselnden Tinten auf und nieder wogende Saatfeld mit den dunkleren Massen des angrenzenden Waldes! Unsere Fluren nnd Thäler, unsere Gärten und Haine wären schon herrlich geschmückt, wenn ihre Blätter nur auf wenige und ähnliche Formen sich beschränkten, aber wie unendlich gewinnen sie an Schönheit durch die reizende, alle Begriffe übersteigende Mannigfaltigkeit

ihres Laubes. So hat der Schöpfer nicht nur gewollt, daß das Blatt den Bedürfnissen der Pflanze entspräche, sondern auch noch, daß es den Schönheitssinn des Menschen auf's angenehmste befriedigte, und uns auf jedem Gange in der freien Natur eine Fülle von Genüssen verschaffte.

Das Blatt ernährt mit der Wurzel im Verein den Baum wie den Grashalm, es nimmt gas- und dunstförmige Stoffe aus der Atmosphäre auf; seine Nahrungsgewebe wie seine thätigen Zellen überhaupt verarbeiten die aufgenommene Nahrung.

Das Blatt ist gewissermaßen das Respirationsorgan, die Lunge der Pflanze, seine flächenartige Gestalt vermehrt die Berührungspunkte mit der Atmosphäre; seine Ausdehnung und Vervielfältigung stimmt mit der Lebhaftigkeit des Lebensprocesses überein. Was im Schatten dürftig wächst, oder ein kleines niedriges Dasein führt, kann sich mit wenigen kleinen Blättern begnügen; aber der hohe Waldriese oder die schnell aufstrebenden Kinder der Sonne müssen eine ungeheure Laubfläche ausbreiten, um den Bedürfnissen einer weitverzweigten Krone oder einer raschen Zunahme zu genügen.

In wenigen Monaten schießt der vollsaftige baumartig dicke Krautstengel der Banane fünfzehn bis zwanzig Fuß hoch empor, aber mit diesem riesigen Wachsthum des Stammes harmoniren die colossalen, zehn Fuß langen und zwei Fuß breiten Blätter, deren zartes Gewebe schon der leiseste Windhauch bis an den derben Mittelnerv zerreißt.

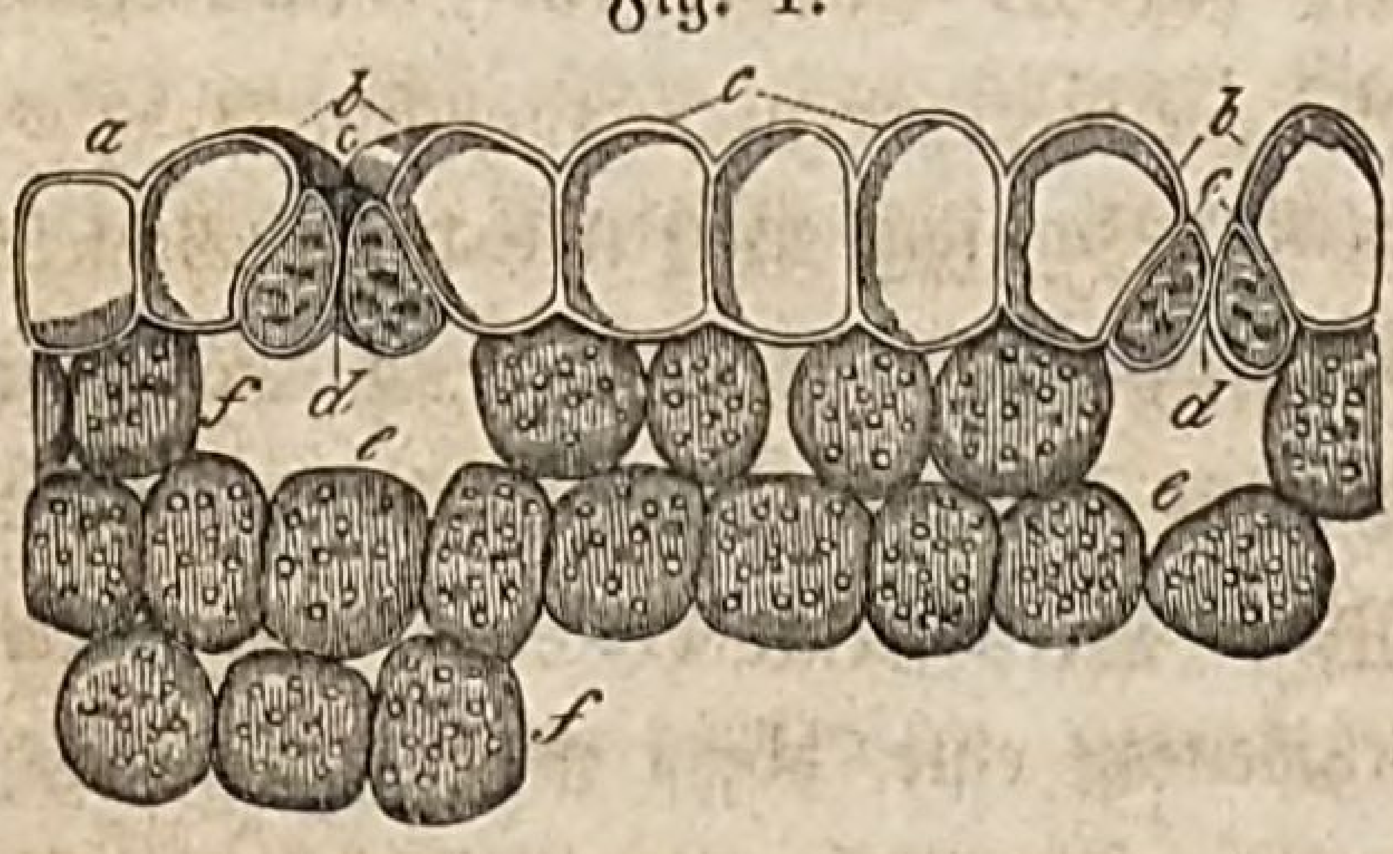
Die schlanke Palme trägt nur eine einfache Krone von wenigen Blättern, aber ihre Wedel ersetzen durch eine riesige Größe, was ihnen an der Zahl abgeht, während unsere hundertjährigen Eichen mit verhältnißmäßig kleinen Blättern sich begnügen können, weil diese aus einer bedeutenden Anzahl von Zweigen hervorwachsen.

Die Structur von Organen, die in so inniger unmittelbarer Wechselwirkung zur Luft stehen und allen atmosphärischen Einflüssen so ausgesetzt sind, die bald von der sengenden Sonne berührt, bald vom fluthenden Regen übergossen werden, die abwechselnd die Wärme des Tages und die Kälte der Nächte ertragen, muß nothwendig eine höchst wunderbare sein, und staunen wir bei der Betrachtung der unendlichen Formverschiedenheiten der Blätter, so erkennen wir auch an ihrem inneren Bau die Meisterhand des Schöpfers.

Alle Blätter der phanerogamischen oder blüthetragenden Pflanzen, solche ausgenommen, die unter dem Wasser wachsen, sind mit einer farblosen Oberhaut (Fig. 1. a—c) bekleidet, welche aus einem zusammenhängenden Netzwerk dicht anliegender Zellen besteht, an deren Außenseite gewöhnlich eine wachsartige Substanz abgelagert ist, wodurch sie für Flüssigkeiten sehr undurchdringlich werden. In den meisten europäischen Pflanzen enthält die Oberhaut nur eine einzige Lage dünnseitiger Zellen, während bei den meisten tropischen Gewächsen sie aus zwei, drei oder sogar vier Lagen dickseitiger Zellen besteht, wodurch das Blatt eine fast lederartige Consistenz erhält. Dieser Unterschied ist offenbar auf die verschiedenen atmosphärischen Einflüsse berechnet, welchen die Pflanzen der heißen und der gemäßigten Zonen ausgesetzt sind, denn die dünne Oberhaut unserer einheimischen Gewächse würde dem inneren Gewebe keinen hinreichenden Schutz gegen die sengenden austrocknenden Strahlen einer tropischen Sonne gewähren; während die niedrigere Temperatur unseres Clima's kaum den Widerstand der dichten, die Wärme schlecht leitenden Bedeckung der tropischen Vegetation überwinden würde: so daß hier wie dort auf's Beste für die eigenthümlichen Lebensbedürfnisse der Pflanze gesorgt ist.

Da die Oberhaut (a—c) der Blätter an und für sich undurchdringlich ist, so fragt es sich, auf welche Weise der durch die Vermittlung dieser wichtigen Organe vor sich gehende Austausch gasartiger Stoffe statt findet. Das Räthsel löst sich so wie man ein Blatt durch ein stark vergrößerndes Microscop betrachtet, denn alsdann zeigt sich die Oberhaut mit bald mehr bald minder zahlreichen Spaltöffnungen (b) versehen.

Fig. 1.



Es sind dieß Spalten oder Löcher, umgeben von zwei länglich runden, mehr oder weniger gekrümmten Schlußzellen, die in der Regel tiefer als die Fläche der Oberhaut selbst liegen und immer zu einer unterliegenden Luftlücke (d) im grünen Zellgewebe des Blattes führen, welche Athmungshöhle genannt wird, weil sie zur Aufnahme der durch die Spalt=

öffnungen eintretenden Luft dient, wodurch eben die Laubblätter geeignet werden der Pflanze als Respirationsorgane zu dienen.

Die Spaltöffnungen finden sich in der Regel auf der oberen Blattfläche sparsamer als auf der unteren; und sehr häufig wie unter andern bei der Eiche, der Buche, der Birke und der Erle sind sie allein auf letztere beschränkt. In den aufrechtstehenden Blättern der Gräser und Irideen kommen sie an beiden Seiten ungefähr gleichzählig vor; bei Blättern, die auf der Oberfläche des Wassers schwimmen wie die der Seerose nur auf der der Luft ausgesetzten oberen Fläche, und an ganz untergetauchten Pflanzentheilen fehlen sie in der Regel durchaus.

Im Allgemeinen kommen sie in der geringsten Anzahl in den sogenannten Fettpflanzen vor, deren sparsame Feuchtigkeitsquellen haushälterisch bewahrt werden mußten; während sie am zahlreichsten bei den Pflanzen sich finden, die reichlich ausdünsten und daher auch eine große Menge Wasser durch ihre Wurzeln aufnehmen. Bei der Hortensia rechnet man nicht weniger als 160,000 Spaltöffnungen auf je einen Quadratzoll der unteren Oberfläche der Blätter, beim schwarzen Hollunder 63,000, während bei Iris germania ungefähr 12,000 und bei Yucca 40,000 an beiden Blattseiten gleichmäßig vorkommen. Wie wunderbar erscheint uns also bei näherer Betrachtung, die Structur eines einfachen Blattes, an welchem das bloße Auge nur eine einförmige Fläche sieht!

An der Seite, wo die Spaltöffnungen und die denselben entsprechenden Athmungshöhlen vorzugsweise oder ausschließlich liegen, ist das Nahrungsgewebe (Parenchym) (f) immer lockerer angeordnet, während die andere Seite der Blattfläche, deren Oberhaut keine Spaltöffnungen besitzt, aus einem dichteren regelmäßigen Gewebe besteht. Aus diesem Grunde erscheint das Grün der unteren Blattfläche in der Regel weniger intensiv, mehr weißlich als das der oberen Blattfläche, nicht daß dort die Parenchymzellen an und für sich weniger lebhaft grün wären, sondern weil ihr Gewebe von zahlreichen unter einander vielfach communicirenden Luftlücken unterbrochen ist, und die Zellen daher weniger dicht zusammengedrängt sind.

Die Spaltöffnungen der Blätter sollen nur Luft, nicht aber Wasser aufnehmen, und letzteres wird auf eine ebenso einfache, als vollständige Weise dadurch bewirkt, daß je nachdem der schleimige Inhalt der Schließ-

zellen durch eingesogene Feuchtigkeit mehr oder weniger anschwillt, sie die zwischen ihnen liegende Spalte erweitern, verengern oder ganz schließen.

So wird der Mangel der contrahirenden Muskelfasern, welche im thierischen Organismus ähnliche Dienste bei der Absperrung von Höhlungen leisten durch die hygroscopische Anziehungskraft der Schließzellen vollständig ersetzt.

Man sieht auch ein, wie zweckmäßig es ist, daß die Spaltöffnungen besonders an der unteren Fläche der Blätter liegen, wo sie weniger dem Regen, dem Staube und der allzugroßen Wärme der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, da bei der umgekehrten Anordnung das Pflanzenleben weit größeren Störungen ausgesetzt wäre. So zeigen sich uns bei einer genaueren Untersuchung der Blätter immer neue Beweise, daß sie aus der Hand eines unübertrefflichen Meisters hervorgegangen sind.

Die meisten Blätter werden schon durch einen leisen Lufthauch in Bewegung gesetzt und dieser Umstand ist natürlich, den Athmungsbedürfnissen der Pflanze sehr förderlich, da das ewige Wanken und Schwanken des Laubes dasselbe stets mit neuen Luftschichten in Berührung bringt und den Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff erleichtert.

Aber mit dieser großen Beweglichkeit verbindet sich zugleich auch eine bedeutende Kraft und wenn wir bedenken, wie oft der Sturmwind die Kronen der hohen Waldbäume biegt und wie, nachdem die Wuth der Elemente sich gelegt, sie noch immer in ihrem früheren Schmucke dastehen, so müssen wir eine Organisation bewundern, die so viel Ausdauer und Widerstandskraft mit einer solchen Nachgiebigkeit verbindet.

Das grüne Nahrungsgewebe des Blattes ist an und für sich leicht zerreißbar, und da es zugleich fast immer in die Fläche ausgestreckt oder ausgespannt werden mußte, um in einer möglichst großen Ausdehnung mit der Luft in Berührung zu kommen, so bedurfte es eines festeren Gerüstes um ihm den nöthigen Halt zu geben. Dieser wird ihm durch die starken zähen, aus ungefärbten Gefäßbündeln bestehenden Nerven zu Theil, welche von einem Hauptmittelnerv ausgehend, sich durch die ganze Blattfläche verzweigen und zwischen oder über ihren Maschen die grüngefärbten Theile tragen.

So wie der sich verästelnde Baumstamm der ganzen Krone die nöthige

Stütze gewährt, so stützt auch der Mittelnerv die ganze Fläche des Blattes und es wiederholt sich im Kleinen dieselbe zweckmäßige Anordnung, die wir im Großen bewundern.

Stets ist die Nervatur des Blattes mit seiner Ausdehnung und der mehr oder weniger bedeutenden Kraft der Luftströmungen, deren es ausgesetzt ist, im Einklange, stets entspricht es dem Widerstandsbedürfniß der Pflanze, und so spiegeln sich die harmonischen Gesetze, die den Weltbau zusammenhalten, nicht minder herrlich im Gerüste der verschiedenen Laubformen, als in den Bahnen der Himmelskörper ab.

Die Beweglichkeit der meisten Baum- und Strauchblätter wird ihrer Widerstandsfähigkeit unbeschadet dadurch erhöht, daß ihr Hauptnerv erst einen mehr oder weniger langen Stiel bildet, ehe die Blattfläche sich ihm ansetzt, daß letztere also gewissermaßen ganz frei an einer zwar schmalen, aber dennoch höchst zuverlässigen Stütze schwebt.

Dort wo der Stiel ein großes Gewicht in luftiger Höhe zu tragen hat, sind häufig noch besondere Vorkehrungen zu seinem Schutze getroffen. So finden wir bei der Cocospalme, wo zwanzig Fuß lange Wedel an ihm hängen, daß er an der Basis in einer aus einem zähen, faserigen, elastischen Netzwerk bestehenden Scheide steckt, die ihn so gut vor dem Abbrechen bewahrt, daß sie ihn sogar nach dem Absterben noch an den Baum festkettet.

Bei den Gräsern, deren Halm schon in der Regel eine blattstielartige Beweglichkeit besitzt, finden wir, daß die Blätter den Stengel mit einer vorn gespaltenen Scheide umfassen, wodurch ihnen natürlich eine große Haltkraft gewährt wird, deren sie auch bei ihrem gewöhnlich allen Winden ausgesetzten Standort bedurften. Bei manchen Kräutern sind die sitzenden Blätter auf eine solche Weise geordnet, daß sie den auf ihrer Oberfläche sich ansammelnden Thau rinnenartig nach dem Stengel leiten und dadurch der Wurzel im Verlauf einer hellen Sommernacht eine bedeutende Erfrischung zuführen. Unter dem Schutz des schattigen Laubes geht dann durch Verdunstung nur wenig verloren, und es kommt fast alle Nässe, die den Boden durchtränkt, der auffaugenden Wurzelspitze zu Gute.

Schon aus diesen Beispielen ersieht man, daß es keine Laune des Zufalls bestimmt hat, ob ein Blatt scheidenartig den Stengel umfassen oder sich ihm nur anheften, ob es gestielt oder sitzend sein sollte — sondern

daß alle diese verschiedenen Bildungsformen stets einem bestimmten Zweck entsprechen, stets den Bedürfnissen der Pflanze angemessen sind.

So finden wir bei mehreren aquatischen Gewächsen unter andern bei der Wassernuß die Blattstiele bauchig aufgeblasen, wodurch sich diese Pflanzen schwimmend erhalten und bei manchen Tangen leisten die Luftblasen, womit die Stengel oder die Blätter besetzt sind, ähnliche Dienste. Keine Pflanze ist zu kurz gekommen oder mit unnöthigen Organen versehen worden; es hat eine jede, was sie zu ihrem Leben braucht, es ist eine jede in ihrer Sphäre ein Werk der Vollkommenheit, wenn wir auch häufig, und zwar bei den allerwunderbarsten Blattbildungen von unserem beschränkten Standpunkt aus, und nach unsern noch unvollkommenen Kenntnissen, den Zweck noch nicht mit völliger Klarheit erkennen.

So fragen wir, ohne uns bis jetzt eine genügende Antwort geben zu können, weßhalb die moluckische Kannenstaude mit ihrem wunderbaren Blattschlauch ausgerüstet worden ist. Er sitzt an der Spitze eines rankenförmigen in der Mitte verbreiteten Blattstiels und bildet eine unten spitzige fünf bis sechs Zoll lange, zwei Zoll weite Kanne mit einer gefranzten Mündung und daran ein rothes Blatt völlig, wie ein darauf passender Deckel. Während der Nacht füllt sich der geschlossene Becher durch innere Drüsenabsonderung mit klarem süßem Wasser, welches, nachdem sich der Deckel geöffnet, unter Tags bis zur Hälfte verdunstet. Die Kanne ist inwendig zierlich roth gestreift und gefleckt von den Drüsen und steht beständig aufrecht, so lang sie Wasser enthält.

Es gibt nichts auffallenderes, nichts seltsameres in der ganzen Pflanzenwelt, und es ist leicht begreiflich, daß der Wanderer im indischen Walde, der auf einen so wunderbaren Wasservorrath in der Wildniß trifft, die gefüllten Kannen des Nepenthes als eine für ihn geschaffene Gabe betrachtet, und mit gerührtem Herzen die Güte des Allmächtigen preist!

Auch die merkwürdigen Bewegungen, welche bei den Blättern einiger Pflanzen vorkommen, gehören zu den noch unerklärten Räthseln der Natur obgleich wir an ihre Bedeutung für das eigenthümliche Leben der damit begabten Pflanzen nicht zweifeln können.

Die Blätter der sogenannten Fliegenklappe (Dionaea muscipula), einer nordamerikanischen Sumpfpflanze, sind länglichrund, durch die Mittelrippe in zwei gegen einander sich neigende Hälften getheilt, auf der obern Fläche

und am Rand mit langen steifen Borstenhaaren besetzt. Bei jeder Berührung der Oberfläche klappen sie mit rascher Bewegung zusammen, wobei die Haare von beiden Seiten ineinander greifen. Setzt sich daher eine Fliege oder sonst ein Insect auf das geöffnete Blatt, so werden sie gefangen und so lange von dem zusammengeklappten Blatt eingeschlossen, bis bei eintretendem Tode die Bewegungen und somit der die Schließung des Blattes veranlassende Reiz aufhört. Hierauf kehrt dasselbe allmälig in seinen normalen ausgebreiteten Zustand zurück.

Nicht minder interessant sind die Bewegungen der sogenannten Sinnpflanzen, zu denen namentlich verschiedene Arten von Mimosa und Sauerklee gehören.

Die Blätter der schamhaften Mimosa sind doppelt zusammengesetzt, und im normalen Zustande während des Tages fächerartig geöffnet, während die Blattstiele aufgerichtet sind. Bringt man auf irgend einen Theil des Blattes einen Reiz an, oder wird die ganze Pflanze erschüttert, so klappen sich die zwei Reihen der Theilblättchen gegen einander zusammen, und legen sich ihren Spindeln dicht an; diese nähern sich einander wie die Stäbe eines zusammengelegten Fächers und das ganze Blatt senkt sich indem die Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels sich abwärts bewegt. Hört der Reiz auf, so nehmen allmälig alle Theile wieder ihre frühere Stellung an, und sind nach einiger Zeit wieder in gleicher Weise für einen Reiz empfänglich. In Brasilien sind ausgedehnte Landstrecken fast nur mit solchen Sinnpflanzen bewachsen. Der Tritt eines Pferdes bringt die zunächststehenden in Bewegung und wie durch einen Zauberschlag pflanzt sich das Spiel über den Teppich der kleinen graugrünen Blätter fort.

In Ostindien vertritt der empfindliche Sauerklee die Stelle der schamhaften Mimose. Die fingerslangen gefiederten Blätter, unten purpurroth, leiden keine Berührung, selbst nicht vom Regen oder vom Wind. Wirft man nun einige Sandkörnchen darauf, so legen sie sich plötzlich nach unten zusammen und verbergen den Purpur, als wenn sie sich schämten.

Ein sonderbarer Umstand ist es, daß dieses nervöse empfindliche Kraut nur immer an Wegen und in Gärten wächst, worin es, wie Oken sarcastisch bemerkt, den Mädchen gleicht, welche sich gerne sehen, aber nicht berühren lassen.

Bei den Sinnpflanzen und der Fliegenklappe treten diese seltsamen

Zusammenziehungen der Blätter nur auf die Einwirkung eines äußeren Reizes ein; bei dem sogenannten schwingenden Süßklee (Hedysarum gyrans), einer in Ostindien einheimischen Leguminose, kommen aber sogar scheinbar freiwillige rhythmisch periodische Bewegungen vor, so daß hier die Pflanze bereits völlig mit einem der Hauptattribute des Thierreichs begabt zu sein scheint. An den dreizähligen Blättern dieses seltsamen Gewächses, welches einzig in seiner Art dasteht, sind die kleineren Seitenblättchen, so lange die Pflanze im kräftigen Wuchs ist und in hinlänglich warmer Temperatur sich befindet, beständig in rückwärts schwingender Bewegung, indem sie sich abwechselnd heben und senken und dabei mit ihren Spitzen einen elliptischen Raum beschreiben. In dem Vaterland der Pflanze soll sich diese Bewegung in der Minute selbst bis zu sechzigmal wiederholen, bei unseren Treibhauspflanzen geschieht sie in größeren Zwischenräumen, manchmal sogar nur einmal in der Minute, aber auch dann rasch und stoßweise. Das Sonderbarste hierbei ist, daß sich keinerlei äußere Veranlassung dieser Bewegung, kein Reiz der sie unmittelbar hervorruft, angeben läßt, sie dauert Tag und Nacht an und nur nach der mehr oder weniger kräftigen Vegetation, in der die Pflanze sich befindet, zeigt sie eine verschiedene Intensität. Offenbar hängt also diese bei den Pflanzen so ungewöhnliche Erscheinung, die an die ebenfalls rhythmische Athembewegung der Thiere erinnert, mit einem uns noch unbekannten Ernährungs- oder Wachsthumsvorgang zusammen.

Bei weitem mehr als die Wurzeln oder die Stämme sind die Blätter den Angriffen zahlreicher Feinde, namentlich unter den Insekten ausgesetzt, denn ihre zartere Structur reizt den Appetit unzähliger Gäste, für dere schwaches Gebiß an der großen Tafel des Pflanzenreichs die holzigen Theile eine zu harte Speise wären. Die Blätter gehören aber, wie wir wissen, zu den wichtigsten Organen der Pflanzen und es läßt sich daher denken, daß die Vorsehung dafür gesorgt haben wird, daß ihrer Zerstörung gewisse Schranken gesetzt werden. Viele sind mit einem wolligen oder filzigen Ueberzuge, mit Haaren, Borsten und Stacheln bekleidet, welches das zartere Nahrungsgewebe vor manchem Angriff schützen, andere vertreiben ihre Feinde durch die verschiedenartigsten Drüsenabsonderungen. Bald ist es eine Flüssigkeit, die, wenn sie austritt die Oberfläche des Blattes schmierig und

klebrig macht, wie bei der Drosera oder dem Sonnenthau, an deren Saft die Fliegen kleben bleiben; bald wie bei den Nesseln ein scharfer ätzender Saft. Die ihn enthaltenden Brennhaare bestehen aus einer großen Zelle (Fig. 2) die nach unten erweitert und abgerundet, nach oben in eine hakenförmige Spitze ausläuft. Der Grund dieser Zelle ist von einer Gruppe kleinerer, der Oberhaut aufsitzenden Zellen umgeben, welche den dicken säulenartigen Stiel des Haares bilden; sie sondern wahrscheinlich den ätzenden Saft ab, welcher das Innere des Haares erfüllt. Die große Zelle hat bis gegen die Spitze hin eine zähe biegsame Wandung, die Spitze aber ist glasartig spröde, sie bricht daher schon bei leichter Berührung ab, und der brennende Saft ergießt sich in die Wunde.

Fig. 2.



Die bitteren scharfen, eigenthümlich schmeckenden Säfte, womit manche Blätter durchtränkt sind, widerstehen gewiß manchen Thieren, die auch schon durch stark riechende Ausdünstungen ätherischer Oele verscheucht werden.

So ist denn trotz der ungeheuren Anzahl der blattfressenden Insecten, doch immer die Zahl derjenigen Arten, welchen dieses oder jenes Gericht besonders zusagt, eine beschränkte, und so bleibt manche Pflanze von den Verheerungen vollständig unberührt, die im Laube eines nachbarlichen Gewächses vor sich gehen.

Ein anderer Umstand, der den Blättern zu Gute kommt, ist, daß die Angriffe einer großen Anzahl ihrer Feinde nur auf eine kurze Dauer beschränkt sind. Einige Insecten leben nur von dem zartesten Frühlingslaube, so daß durch ein kräftiges Wachsthum der Pflanze ihnen nicht die Zeit gelassen wird, allzu zerstörend aufzutreten; andere die als Raupen unzählige Blätter vertilgen, verpuppen sich schon nach mehreren Wochen, und noch andere melden sich erst im Herbste, wo eine trägere Vegetation die Zerstörung des Laubes schon besser aushält. Während aller dieser Angriffe findet in der Pflanze ein rastloses Streben statt, die Verlüste, die sie beständig erleidet, beständig wieder auszugleichen: ihre Blätter wachsen immer mehr in die Breite und Länge, oder der Zweig treibt immer neue hervor, und welchen Schaden das Gebiß ihrer Feinde auch anrichten mag, fast immer weiß sie sich mit neuen respiratorischen Flächen zu versehen und dem Angriff siegreich zu widerstehen.

Wochenlang wird die Wiese vom Rindvieh abgeweidet und immer wieder sprießen neue Halme hervor; vollständig entblätterte Sträuche bekleiden sich bald wieder mit frischem Laube, und einige Wochen, nachdem ein verheerender Heuschreckenzug über das Land zog und die blühendsten Fluren in eine nackte Wüste verwandelte, keimt schon nach den ersten Regengüssen eine frischere jugendkräftigere Vegetation hervor, und es prangen wiederum die Wiesen mit dem saftigsten Grün.

Obgleich unzählige Raupen und Käfer sich den ganzen Sommer lang an den Blättern des Waldes sättigen, so trägt er doch noch seine dichten Kronen bis in den Herbst hinein, um mit den herrlichsten Schattirungen zu prangen, ehe der unerbittliche Winter ihn seines Schmuckes beraubt. Wahrlich, es ist etwas wunderbares um dieses üppige Wachsen, welches nachdem es ein unzähliges Thierheer ernährt, mit unerschöpflicher Kraft immer wieder von Neuem grünt, immer wieder von Neuem sich ausbreitet und emporstrebt.

In allen Climaten sehen wir das Insectenleben mit dem Pflanzenleben im Einklang. Im hochnordischen Sommer wird die dürftige und auf eine kürzere Periode beschränkte Vegetation von verhältnißmäßig nur wenigen Feinden bedroht; in der temperirten Zone vergrößert sich schon ihre Anzahl mit der steigenden Kraft des pflanzlichen Wachsthums; und in den feuchtwarmen Regionen der Tropenwelt vermehren sie sich zu heißhungerigen Legionen.

Hier aber, wo die Banane schon in acht bis zehn Monaten einen 20 Fuß hohen mannsdicken vollsaftigen Schaft emportreibt, wo der Bambus achtzehn Zoll in vierundzwanzig Stunden wächst, wo das Welschkorn den Fleiß des Landmanns mit einem vierhundertfachen Ertrage lohnt, und dasselbe Feld im Verlauf des Jahres eine dreimalige Ernte trägt, gleicht die üppigste Vegetation ihre Verheerungen wieder aus; und hier auch vermehren und vervielfältigen sich mit den zunehmenden Gefahren die Schutzmittel der Pflanzen. Nirgends sind die Blätter mit dichteren Ueberzügen von Haaren und Stacheln besetzt, nirgends sondern sie so scharfe Säfte aus, nirgends verbreiten sie durchdringendere Gerüche.

So erhält sich überall trotz aller Störungen und aller Angriffe das Gleichgewicht im Reich der organischen Natur, so waltet auf den weisesten Gesetzen beruhend, eine ewige Ordnung unter dem so vielfach sich durch=

kreuzenden Streben der geschaffenen Wesen, und thront siegreich im Gebiete der ewigen Zwietracht.

Wenn schon das entwickelte Blatt eines vielfachen Schutzes sich erfreut, so läßt sich's erwarten, daß eine noch größere Sorgfalt auf die zarte Knospe verwendet sein wird, in welcher die in der Entwickelung begriffenen Blattorgane eines ganzen Zweiges oder sogar einer ganzen Pflanze, die Hoffnungen der Zukunft, dicht auf einander gedrängt liegen.

Selten ist die Knospe nackt, meistens finden wir sie von dichten Schuppen eingehüllt, entweder von lederartiger oder trockenhäutiger Beschaffenheit und oft ist sie auch noch mit einem weichhaarigen oder harzigklebrigen Ueberzuge bedeckt. Unter dieser festen Hülle, die wegen ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit allen Angriffen der kalten Frühlingsnächte trotzt, entwickeln sich unter dem Einfluß der wärmenden Sonne die ersten zarten Blättchen so sicher wie das Küchlein unter der liebevollen Obhut der brütenden Henne, und entfalten sich erst, wann die größten Gefahren des schneidenden Windes oder der lebensvernichtenden Nachtfroste vorüber sind.

Langsam schwellen sie an, unter der sie so wohlthätig einengenden Bedeckung; doch so wie sie ihre schützenden Fesseln gesprengt, wachsen sie mit überraschender Schnelligkeit, und schon nach einigen Tagen prangt der Baum im frischesten Grün.

Der Wald feiert sein Auferstehungsfest, er beeilt sich den holden Frühling zu begrüßen, und wann die Sonne das saftige Laub erhellt und Schatten und Licht in den lieblichsten Contrasten sich ablösen; wann der linde Zephyr, der leise in den auf- und niederschwankenden Zweigen spielt, tausend Wohlgerüche uns zuweht und tausend lispelnde Stimmen erweckt, deren sanftes Rauschen sich so melodisch mit dem Murmeln des Baches oder dem helltönenden Gesange der Vögel vermählt — dann wahrlich ist es ein Fest eines Gottes würdig, und wohl dem, der mit offenen empfänglichen Sinnen und gerührtem Herzen mit einstimmen kann in den allgemeinen Jubel der erwachenden Natur!

Zwölftes Kapitel.

Die Blüthe.

Der Zweck der Blüthe. — Worauf beruht der Reichthum ihrer Formen, die Mannigfaltigkeit ihrer Farben und Gerüche? — Was ist die Blüthe? — Unwesentliche und wesentliche Blüthentheile — der Kelch — die Blumenblätter — die Staubgefäße — die Fruchtblätter — der Stempel — die Befruchtung — der Pollen — die Narbe. — Die Insecten als Befruchtungsmittel bei den Aselegradeen und Orchideen. — Merkwürdige Befruchtung des Schlauchkrauts — der Vallisneria spiralis. — Der Blüthenstaub unter dem Mikroscop betrachtet.

Sehen wir schon bei den Blättern eine staunenswerthe Mannigfaltigkeit, so tritt in den Blüthen der Reichthum der Formen, die Pracht der Farben noch überraschender hervor. Wie verschieden sind nicht, um aus der unendlichen Fülle nur einige Beispiele anzuführen, die strahlige Aster und der gehelmte Eisenhut, die kreuzblüthige Nachtviole und der schmetterlingsförmige Goldregen gebaut, und doch lassen sich alle diese Verschiedenheiten auf denselben Grundplan zurückführen, denn im Pflanzenreich wie in der ganzen Natur geht alles nach Gesetz und Ordnung. Alle Blüthen dienen einem Zwecke, sie sind zur Samenbildung der Pflanze bestimmt; sie sind die Organe, welchen hauptsächlich die Sorge für die Zukunft obliegt.

Wie herrlich ist ihr Farbenschmuck! Das Schneeweiß unserer Obstbäume, das Schwefelgelb der Reisfelder im Frühling, das Roth der blühenden Haide geben zur bestimmten Jahreszeit ganzen Gegenden ihre Färbung und verdrängen das sonst vorherrschende Grün. Auch die weniger gesellig lebenden Pflanzen unserer Wiesen, Fluren und Wälder entzücken uns durch die Lieblichkeit ihrer Tinten.

Wer pflückt das stille Vergißmeinnicht, ohne sich an seinem bescheidenen Himmelblau zu freuen! Wer betrachtet ohne Vergnügen den sammetnen Purpur des Stiefmütterchens und wessen Blick verweilt nicht wohlgefällig auf den Cyanen und Klatschrosen, den anmuthigen Zierden des sonst so einförmigen Getreidefeldes.

Und welch' ein Glanz, welch' eine Farbengluth entfaltet sich nicht erst

in den wohlgepflegten Beeten unserer Gärten oder in unsern Treibhäusern, wo Flora ihre Lieblinge aus allen Welttheilen versammelt!

Zu den Formen und Farben gesellt sich auch noch in der Blüthe die Mannigfaltigkeit der Gerüche. Wohl verbreitet auch manches Blatt einen angenehmen Duft, aber keines erzeugt einen Balsam, der sich nur entfernt mit dem herrlichen Arom des Veilchens oder der Rose, der Nelke oder des Maiblümchens vergleichen ließe. Ohne die Blüthen wäre die Anzahl der Wohlgerüche nur gering, unser Geruchssinn müßte ohne sie auf seine angenehmsten Empfindungen verzichten.

Worauf beruht der Reichthum der Gestalten, worauf die Mannigfaltigkeit der Farben und der Gerüche? — Die Formen werden durch die Entwicklungs- und Ausbildungsweise der Blüthentheile bedingt; die Farben und die Gerüche entstehen durch die chemische Thätigkeit der Zellen. In der entfalteten Blume treten alle drei in ihrer vollen Kraft hervor.

Fragen wir, was ist die Blüthe? und so wird wohl mancher Naturfreund fragen; so lautet die Antwort der Entwicklungsgeschichte, welche hier, wie in so vielen andern Fällen allein entscheiden kann: die Blüthe ist ein Zweig mit verkürzten Stengelgliedern, dessen Blätter als bestimmte Blüthentheile, in concentrischen Kreisen geordnet, als Kelche, Blumenblätter, Staubfäden und Fruchtblätter verwerthet sind, sie entsteht aus einer Stammknospe, sie besitzt ein Stammorgan und Blätter.

Göthe erkannte zuerst mit tiefem Seherauge in den Blüthentheilen veränderte Blätter. Die Verwandlungslehre oder die Lehre des Uebergangs der Stammknospe zur Blüthe ward zunächst durch ihn angeregt und von den Pflanzenphysiologen durch directe Untersuchung wirklich begründet. So verbindet sich der Lorbeerkranz des Dichters mit der Verdienstkrone des Naturforschers, um das hehre Haupt dieses Lieblings der Musen zu zieren.

Die Kelch- und die Blumenblätter, die zusammen den meistens grüngefärbten, derben, krautartigen oft bleibenden Kelch und die zarthäutige hinfällige gefärbte Blume bilden, sind ihrer Stellung und Beschaffenheit nach vorzugsweise zur schützenden Umhüllung der das Innere der Blüthe einnehmenden Fortpflanzungsorgane bestimmt, sie bilden in der Blüthenknospe eine geschlossene Decke um die inneren zarteren Organe. Da sie nicht unmittelbar zur Befruchtung mitwirken und daher bald die Blumenblättchen

wie bei der Anemone, bald sogar alle Blüthendecken wie bei der Esche fehlen können, so werden sie unwesentliche Blüthentheile genannt; wesentlich dagegen sind die von ihnen eingeschlossenen Staubgefäße und Fruchtblätter.

Die Staubgefäße, die am bedeutendsten umgewandelten Blattgebilde in der Blüthe, erzeugen in ihrem Innern den Blüthenstaub (Pollen) und öffnen sich bei der Reife in verschiedener Weise, um diesen zu entleeren; übrigens sind sie meist von zarter Consistenz, gefärbt und hinfällig gleich der Blume.

Die im Mittelpunkt der Blüthe stehenden Fruchtblätter sind wieder grün und krautartig wie die Kelchblätter; sie schließen sich entweder einzeln für sich oder durch Verwachsung des ganzen Kreises zum Stempel (pistillum) zusammen, der in seinem Innern die Eichen (ovula) oder Samenanlagen einschließt und nach der Befruchtung sich wenigstens theilweise zu der die Samen enthaltenden Frucht ausbildet.

Obgleich aber sowohl die Staubgefäße als die Blumenblätter wesentliche Blüthentheile sind, und erst unter unmittelbarer Mitwirkung beider der Samen erzeugt wird, so sind sie doch nicht immer in derselben Zwitterblüthe vereinigt.

Bald stehen solche eingeschlechtige oder diclinische Blüthen einhäusig auf ein und derselben Pflanze beisammen; bald sind sie zweihäusig auf verschiedenen Pflanzenindividuen vertheilt, ja es kommt zuweilen vor, daß Zwitterblüthen und Blüthen getrennten Geschlechts auf derselben Pflanze zusammen stehen, wie wir es z. B. bei den Ahornarten finden.

Eine wesentliche Vorbedingung für das Zustandekommen der Befruchtung ist, daß der das Innere der Staubbeutel erfüllende Pollen oder Blüthenstaub auf die Narbe oder der Mündung des Stempels gelange, und diesen Vorgang sehen wir bei der großen Mehrheit der Pflanzen dadurch sehr erleichtert und gefördert, daß die Staubfäden in derselben Blüthe den oder die in ihrer Mitte befindlichen Stempel unmittelbar umgeben. Bei den aufrecht stehenden Blüthen dieser Art stehen die Staubbeutel höher als die Spitze der Stempel, wonach fast nothwendig von dem Inhalt jener beim Herausfallen Einiges auf die Narbe gelangen muß; bei den hängenden Blumen dagegen findet in der Regel das umgekehrte Verhältniß statt, indem hier die Staubfäden kürzer, als die Stempel zu sein pflegen.

Minder zweckmäßig scheint auf den ersten Blick die Anordnung der

Fortpflanzungsorgane beim Sauerdorn (Berberis) zu sein wo die Staubgefäße von dem in der Mitte der Blüthe befindlichen, eine sitzende Narbe tragenden Stempel, anfänglich fast wagerecht abstehen, aber auch hier geht die Befruchtung mit derselben Leichtigkeit vor sich, denn es braucht nur ein Insect, und welche Blüthe bliebe wohl von irgend einem dieser Thierchen unbesucht, den untersten Theil des Staubfadens an seiner inneren Seite zu berühren, und sogleich krümmt sich derselbe mit einer plötzlichen ruckweisen Bewegung nach innen, wodurch der Staubbeutel gerade über den Rand der Narbe geschnellt wird und so seinen Inhalt unmittelbar auf dieselbe absetzen kann.

Noch größere Schwierigkeiten scheinen sich der Befruchtung entgegenzustellen, wo der Inhalt der Staubbeutel nicht aus einem losen Pulver besteht, sondern eine zusammenhängende wachsartig schleimige Masse bildet, oder wo die Staubfäden und der Fruchtknoten nicht in derselben Blüthe vereinigt sind, und sogar auf oft weit von einander getrennten Pflanzen vorkommen, doch auch hier, trotz dieser scheinbaren Schwierigkeiten, gelangt der Pollen eben so sicher zu der ihn erwartenden Narbe, als ob die Organe in der größten Nähe bei einander lägen, denn es stehen der Vorsehung ganz zuverlässige Träger zu Gebote.

Theils wird der Blüthenstaub, der meistens in außerordentlich großer Menge erzeugt wird, durch die Vermittlung der Winde auf die weiblichen Blüthen getragen, theils übernehmen die Insecten diese Sorge als ob sie in besonderen Fällen dem Pflanzenreich durch freundliche Dienste den Schaden wieder ersetzen wollten, den ihr reißender Appetit ihm so häufig verursacht.

Besonders thätig in dieser Beziehung erweisen sich die bienenartigen Insecten, die, indem sie auf dem Grunde der Blumen den süßen Saft der Nectarien schlürfen, mit ihrem behaarten Körper den Pollen von den Staubbeuteln abstreifen, so daß er beim Besuch einer anderen Blume leicht auf deren Narbe abgesetzt werden kann. Hauptsächlich in den beiden großen Familien der Asclepiaden, zu welcher die syrische Seidenpflanze gehört und der Orchideen, die mit ihren prachtvollen, seltsam gestalteten Blumen die feuchtwarmen Schatten der Tropenwälder schmücken, zeigt sich das entschiedene Eingreifen der belebten Geschöpfe in die Vermehrung der Pflanzen. Bei diesen Gewächsen ist nämlich der Blüthenstaub

jedes Staubbeutels durch einen dem Vogelleim ähnlichen Stoff zu einer wachsartig schleimigen Masse zusammengeklebt, die sich den Nectar suchenden Insecten so fest anhängt, daß sie ihn nicht abwerfen können. Die Honigbehälter sind aber in einer solchen Weise in den Blumen angebracht, daß das begierige Insect, um zu denselben zu gelangen, nothwendig an der Narbe vorbeistreifen muß, wodurch der befruchtende Pollen an seinen Ort gebracht wird. So sehen wir eine wahrhaft wunderbare Einwirkung der Insectenwelt auf das Leben der Pflanzen, ein planmäßiges Ineinandergreifen und Zusammenspielen, welches offenbar über die blinden Werkzeuge hinaus auf das Walten einer höheren Hand hinweist.

Schon lange, bevor Linné die Geschlechtsverschiedenheit in den wesentlichen Blüthenorganen nachgewiesen, ward diese große Entdeckung des forschenden Geistes von ungelehrten Barbaren praktisch benutzt.

Seit Jahrhunderten weiß man in Arabien, daß der Pistazien- oder Terebinthenhain keine Pflaumen trägt, wenn man nicht unter den fruchttragenden Bäumen einzelne männliche anpflanzt; und schon Theophrast und Plinius berichten, daß die Landleute, die sich mit der Cultur der Datteln beschäftigen, Blüthenzweige des einen Baums zwischen die Blüthenzweige des samentragenden aufhängen, um so die Entwicklung der Samen und Früchte zu sichern.

Da in der Regel der Zutritt des Wassers in die Blüthen die Befruchtung verhindert, denn nur bei sehr wenigen Wasserpflanzen, wie beim Hornblatt und dem Seegrase (Zostera marina) wird der Pollen von jener Flüssigkeit nicht angegriffen, gilt es allgemein als Regel, daß die ganz oder theilweise im Wasser wachsenden Pflanzen wenigstens ihre Blüthen über das Wasser erheben, wie wir es unter andern bei den Seerosen und den weißblühenden Wasserranunkeln sehen.

Zur Zeit der Blüthe im Herbste entwickelt sich Luft in den mit Wasser gefüllten Blasen, welche hin und wieder an den linienförmigen Abschnitten der vielfach getheilten Blätter des Schlauchkrauts (Utricularia vulgaris) ansitzen. Die auf solche Weise schwimmend erhaltene Pflanze steigt mit ihrer lockernen Rispe großer schöndottergelber Blumen über die Wasserfläche, sobald aber die Befruchtung geschehen ist, sinkt das Ganze durch Entweichung der Luft aus jenen Organen wieder zu Boden. Wenn aber in manchen Fällen die Tiefe des Wassers es unmöglich macht, daß die

Blüthen sich aus demselben hervorheben, dann sondert sich wohl zwischen den zusammengeneigten Blumenblättern durch einen Lebensact der Pflanze eine Luftblase ab, innerhalb welcher die Bestäubung vor sich gehen kann, wie es z. B. bei manchen Tännel- (Elatine) und Froschlöffelarten (Alisma) beobachtet worden ist.

Vor allem wunderbar ist aber die Befruchtungsweise der Vallisneria spiralis, einer in Italien und im südlichen Frankreich besonders in den Canälen, woraus die Reisfelder bewässert werden, häufig vorkommenden Pflanze. Sie wurzelt im Schlamm meist mehrere Fuß vom Wasser bedeckt, so daß die Bestäubung der weiblichen Blüthen durch die männlichen nur auf eine ganz ungewöhnliche Weise vor sich gehen könnte. Die Staubblüthen kommen in kurzgestielten von einer gemeinschaftlichen Blüthenscheide umgebenen Köpfchen am Grunde der Blätter hervor; die weiblichen aber sitzen auf einem langen anfangs spiralig wie ein Pfropfenzieher aufgewundenen Blüthenstiel, ebenfalls zwischen den einen Rasen bildenden Blättern Naht nun die Zeit der Befruchtung, so zeigt sich bei beiden ein gewaltiges Streben nach Luft, doch während die kleinen röthlichen männlichen Blüthenstände durch einen elastischen Ruck von ihren Stielen sich losreißen und mit schneeweißen Beuteln auf dem Wasser herumschwimmen, heben sich die weiblichen Blüthen, bei welchen eine solche Trennung vom mütterlichen Boden, der den künftigen Samen zur Reife bringen soll, nicht zulässig wäre, durch Aufrollung der Spirale bis zur Oberfläche empor. Es ist ein interessantes Schauspiel zu sehen, wie sie, als ob ein thierischer Instinct sie triebe, sich nach allen Seiten drehen und wenden, auf dem Wasserspiegel bald hierher bald dorthin schwimmen, selbst wenn nicht das geringste Lüftchen weht, wie sie gleichsam die Staubblüthen aufsuchen, dieselben anziehen und sich unter ihre kleinen Haufen mischen. Früh Morgens, wenn die Sonnenstrahlen auf das Wasser fallen, zieht sich der Schaft in sein Gewinde zusammen und die Blüthe entflieht unter den Schutz der Blätter. Kaum sinkt die Sonne unter, so eilen sie haufenweise wieder herauf. Ist aber die Bestäubung vorüber, so zieht sich das Gewinde ganz zusammen und die Blume senkt sich in den Mittelpunkt der Pflanze, wo der an der Luft befruchtete Keim im Wasser seine fernere Ausbildung erlangt. So zeigt sich uns bei einer niedrigen, als lästiges Unkraut verschmähten Pflanze,

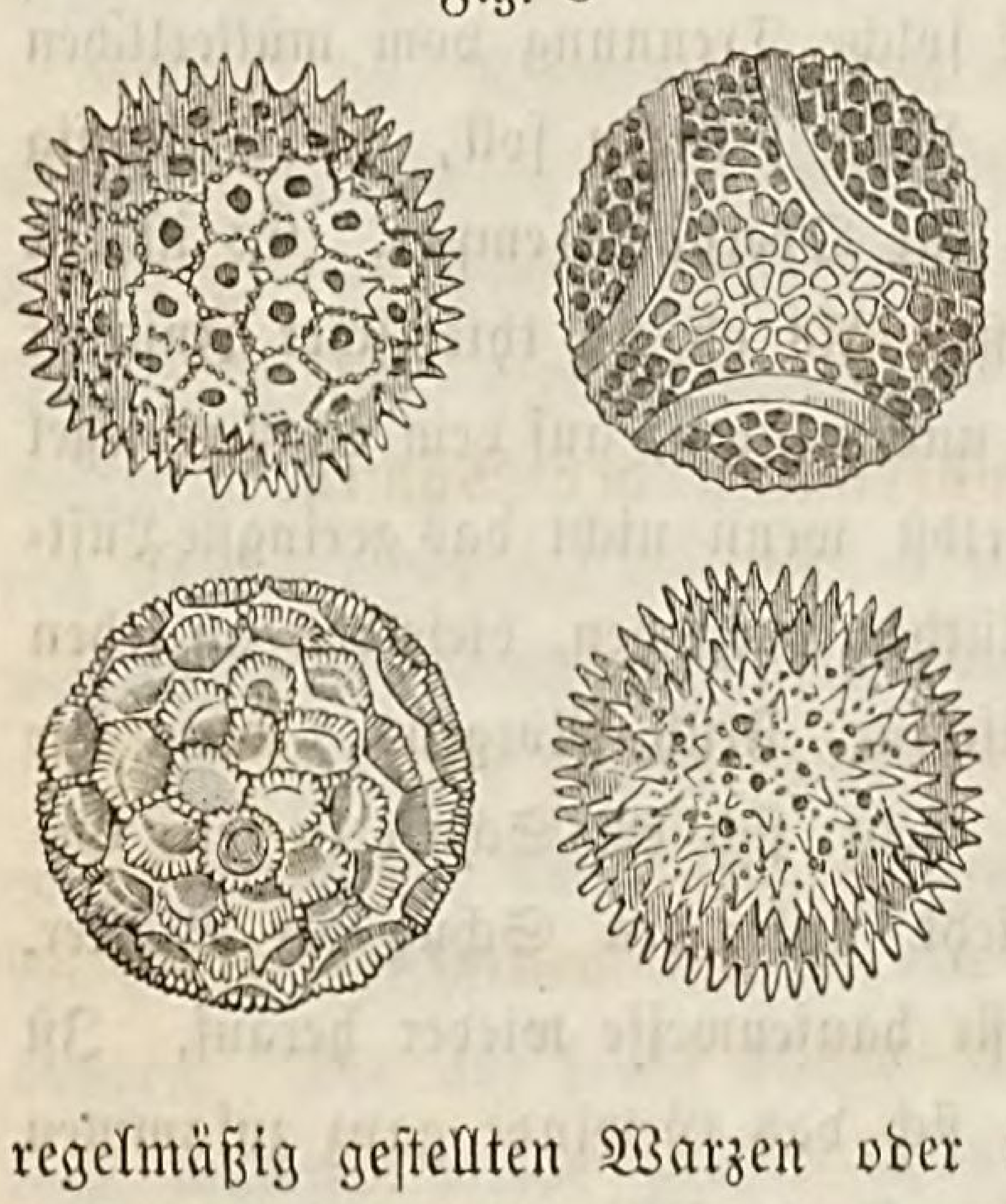
ein wahres Wunder der Schöpfung, welches völlig unbegreiflich wäre, wenn es nicht auf einen allmächtigen Urheber hinwiese!

Vergleichen wir die Staubgefäße der verschiedenen Pflanzen, so finden wir sie auf die mannigfaltigste Weise angeordnet, und in der verschiedensten Anzahl, von einem einzigen bis zu weit über zwanzig, so daß Linné auf diese Unterschiede die meisten Klassen seines Systems gründen konnte. Bald sind sie vom Stempel getrennt, bald mit ihm verwachsen, bald frei, bald unter sich in ein oder mehrere Bündel vereinigt; bald von gleicher Länge, bald ungleich; bald auf dem Kelch, bald auf dem Fruchtboden sitzend.

Ihr wesentlicher Theil ist der den Pollen enthaltende Staubbeutel, der meistens von einem stielartig verdünnten Staubfaden getragen wird, und in der Regel aus zwei durch ein Zwischenband getrennten Fächern besteht.

Nach erlangter Reife öffnen sich die Fächer in verschiedener Weise, durch Längs- oder durch Querspalten, durch Löcher oder durch Deckel, wodurch der in ihrem Innern enthaltene Blüthenstaub frei wird, und als feines, meist gelbgefärbtes Pulver den Staubbeutel bedeckt. Gewährt dieses goldige Polster auf elfenbeinernen Säulchen getragen, schon dem bloßen Auge einen anmuthigen Anblick, so steigt die Bewunderung, wenn wir den freien Pollen (Fig. 3) erst unter dem Vergrößerungsglase betrachten, denn für eine jede Pflanzengattung zeigt er eine bestimmte characteristische Gestalt und Bildung. Eine verhältnißmäßig dicke, nicht selten auf's zierlichste gezeichnete äußere Haut oder Hülle faßt eine dünnere, innere Wandung ein, welche den schleimigflüssigen Inhalt des Pollenkorns umschließt.

Fig. 3



Bald erscheint die äußere Hülle aus zellenartigen Maschen gebildet, oder von erhabenen Leisten durchzogen, welche bei den Compositen mit regelmäßig gestellten Warzen oder Stacheln besetzt sind und längs den Kanten der vielseitigen Körner verlaufen. Häufig ist sie durch rundliche Löcher oder Poren unterbrochen, oder sie zeigt Spalten, die jedoch in der Regel erst bei der Befruchtung sich öffnen.

An diesen Stellen liegt dann die zarte außerordentlich ausdehnbare innere Pollenhaut bloß, wenn sie nicht wieder durch deckelartige Absonderungen, die mit der äußeren Pollenhaut in ihrer Bildung übereinstimmen, verschlossen sind.

Das so häufig Unebene, Warzige, Körnige oder Stachelige der äußeren Hülle hat ohne Zweifel seinen bestimmten Zweck, da auf diese Weise das Pollenkorn sich leichter an die Stempelnarbe befestigen, leichter durch die freundliche Insectenhülfe ihr zugetragen werden kann.

Und diese so zierlich gebildeten Körnchen sind so klein, daß sie durchschnittlich nur etwa $^{1}/_{120}$—$^{1}/_{300}$ Linie im Durchmesser haben, so zahlreich, daß sie in den Staubgefäßen einer einzigen Blüthe nicht selten zu vielen Tausenden vorkommen!

Das Unkraut auf deinen Wegen erzeugt in verschwenderischer Fülle, was bei weitem nicht in solcher Vollendung und Formenreinheit der geschickteste Künstler im Einzelnen und im Großen erst nach langer Zeit und mit vieler Mühe nachahmen könnte.

Auch im Pollenkorn, welches der Frühlingswind in unzähligen Billionen durch die Lüfte trägt und welches kaum je ein Mensch seiner Aufmerksamkeit würdigt, erkennen wir das Wunderwerk eines allmächtigen Gottes!

Dreizehntes Kapitel.

Die Frucht und die Wanderungen der Samen.

Schutzmittel der Frucht — Verbreitung der Samen über die Erde. — Flügelartige Fortsätze. — Die Baumwolle der Gossypien. — Wegschnellung. — Einfluß der Wasserläufe. — Zweckmäßige Bildung der Mangrovensamen. — Die Thiere und der Mensch als Pflanzenverbreiter. — Fortschritte des Pflanzenlebens auf ursprünglich nacktem Felsengrunde.

Bewundern wir bei der Betrachtung der Blüthe, wie auf eine eben so merkwürdige als zweckmäßige Weise die Befruchtung der Samenknospen

vor sich geht, so staunen wir nicht minder über die schützende Sorge, die bei der Bildung der Früchte obwaltet. So schwillt, während der Samen sich allmälig zur Reife entwickelt, auch der ihn einschließende Fruchtknoten an und erleidet eine Reihe von Umwandlungen, damit es ihm an einer schirmenden Hülle nicht fehle, damit er, oft hinter mehrfachen Verschanzungen, gegen die Störungen der Außenwelt gesichert, fähig werde, ein neues unabhängiges Dasein zu gründen. Seht nur welch' ein Schutz der Wallnuß angedeiht, deren süßer Kern nicht allein von einer herben lederartigen äußeren Hülle, sondern auch noch von einer harten Steinschale umschlossen ist, oder wie die Kastanie igelartig unter einer spitzigen Stachelhaut verborgen liegt, bis endlich die Stunde der völligen Reife gekommen und das heilsame Gefängniß sich öffnet!

Fast wird man an die sorgsame Pflege einer liebevollen Mutter erinnert; — doch hier ist es keine Mutter, welche das künftige Pflänzchen schützt, wohl aber ein gütiger Vater, der mit weiser Vorsicht an alle Gefahren denkt, die den zarten Keim, die Hoffnung der Zukunft zerstören könnten.

Ist die Frucht glücklich zur Reife gelangt — dann handelt es sich um die Verbreitung der Samen; denn die an die Scholle gebundene Pflanze würde bald im Kampfe gegen die vielen ihr widerstreitenden Einflüsse untergehen, wenn nicht die Mittel getroffen wären, die Keime künftiger Geschlechter in weite Fernen auszusäen.

Bei den Farnen, Pilzen und manchen andern niedrigen Gewächsen wird dieses schon durch die Leichtigkeit der Keimkörner oder Sporen bewerkstelligt, die der leiseste Windhauch in ungezählter Menge mit sich führt; und bei den Wasserpflanzen — den Characeen und Algen — sind die Sporen sogar mit Flimmerhäärchen versehen, so daß sie wie mit thierischer Beweglichkeit einige Stunden lang in ihrem Elemente umherschwärmen können, bis sie an günstiger Stelle, von der Mutterpflanze entfernt, sich festsetzen und entwickeln.

Bei den höheren blüthetragenden Pflanzen sind manche Samen, die an und für sich zur Ortsbewegung zu schwer wären, mit flügelartigen Fortsätzen ausgerüstet, so daß sie von den atmosphärischen Strömungen erfaßt, wie leichtbeschwingte Vögel weithin durch die Lüfte segeln können, bis endlich ein Regenguß oder das Nachlassen des Windes sie wieder auf die

Erde senkt. Tausende und aber Tausende mögen unterwegs vergehen, oder auf einen unfruchtbaren Boden fallen, aber auch Viele vom Glücke begünstigt finden in fernen Gegenden eine neue Heimath, einen neuen Ausgangspunkt für künftige Wanderungen. So kann es vorkommen, daß manche Pflanze, die in ihrem ursprünglichen Sitze ausgerottet wurde, in der Fremde noch immer fröhlich gedeiht, an die Völker erinnernd, deren Pflanzstädte blühen, während sie selber längst untergegangen sind.

Wer beschriebe die eben so mannigfaltigen als zierlichen Formen der luftwandernden Samen? Man betrachte nur die zarten Federkronen, womit die Körner des gemeinen Löwenzahns, der Distel, der Cichorie, und so vieler anderer unserer korbblüthigen Pflanzen sich zieren, wie feingefiedert, wie anmuthig gestaltet sind sie nicht! und obgleich keine der anderen gleicht, erfüllt doch jede vollkommen ihren Zweck. So hat der Schöpfer auch hier nicht nur für den Nutzen, sondern mit einer wahrhaft unerschöpflichen Phantasie für den Schmuck seiner Bildungen gesorgt.

Gar wunderlich sind die Samen der Waldreben (Clematites) mit einem pfropfzieherartig gewundenen Anhängsel versehen, der ihnen eine drehende Bewegung in der Luft mittheilt, so daß sie stets auf den Keim, ihren Schwerpunkt fallen. Auch die Früchte mancher unserer Waldbäume sind auf die verschiedenartigste Weise für das Luftsegeln ausgestattet.

So sehen wir bei der Ulme und Esche einflügelige, bei der Birke zweiflügelige Samen, und beim Ahorn ist die Flügelfrucht zugleich eine Spaltfrucht, welche bei vollkommener Reife in zwei einflügelige, je einen Samen eng einschließende Hälften zerfällt.

Die lange Wolle, welche die zahlreichen Samen der Gossypien umhüllt und sie vom Winde leicht hinwegführen läßt, ist noch besonders bemerkenswerth, weil sie zur Bekleidung vieler Millionen Menschen dient. So verdanken große Fabrik- und Handelsstädte ihre Macht und ihren Reichthum den Flügeln, womit die Vorsehung den Samen einer sonst unbedeutenden Pflanzenfamilie ausgestattet hat.

Einige Samen, die zu schwer sind, als daß sie sogar mit Hülfe der Flügel durch die Lüfte segeln könnten, werden durch das Aufspringen der Fruchtkapseln gewaltsam fortgeschleudert. Auf diese Weise werden die Samen der Balsaminen ziemlich weit weggeschnellt, und die Ura crepitans,

ein indianischer Strauch, läßt sogar dabei ein Geräusch erschallen, das man mit dem Knall einer Büchse vergleicht.

Die Wasserläufe haben einen kaum minder bedeutenden Einfluß auf die Verbreitung der Gewächse, als die Bewegungen der Luft.

So haben manche Alpenpflanzen ihren Weg bis nach Straßburg gefunden und der Erinus des Hochgebirges ist durch die Rhône bis in die Gegend von Toulon verpflanzt worden. Wenn die Flüsse anschwellen und weit und breit die anliegenden Fluren überschwemmen, lassen sie bei ihrem Rücktritt manches Samenkorn zurück, welches im schlammigen Boden aufgehend, die Grenzen bezeichnet, bis zu welchen die wachsende Fluth vordrang. Auch die Meeresströmungen treiben manche Früchte mit sich fort — die Geschenke der unzähligen Flüsse, die sich in den Ocean ergießen — und führen sie oft weit entlegenen Küsten zu. Die Coralleninseln der Tropenzone sind auf diese Weise mit ihrem ewiggrünen Pflanzenschmucke versehen worden, und die Pandaneen und Cocosbäume — die Lebensstützen ihrer dürftigen Bewohner — sind Gaben des Meeres, in welchem ihre luftigen Kronen sich spiegeln. So wie die zu weiten atmosphärischen Reisen bestimmten Samen, diesem Zweck entsprechend, entweder durch ihre große Leichtigkeit oder durch Federkronen und Flügel sich auszeichnen, hat die Vorsehung den Samen der Littoralpflanzen, die sich mit Hülfe der fließenden Gewässer verbreiten sollen, mit harten Schalen versehen, so daß sie ohne ihre Keimkraft einzubüßen, im Schutz ihrer wasserdichten Hüllen über weite Strecken des Oceans fortgetrieben werden können.

Bewunderungswürdig ist die höchst eigenthümliche Weise, wie die Samen der Mangroven, jener seltsamen Uferbäume der Tropenzone, die im Schlamm zwischen den Marken des Fluthgürtels wurzeln, für die Bedürfnisse ihres Standortes ausgestattet sind. Sie keimen schon in der Frucht, werden allmälig spindelförmig, zehn Zoll lang, fingersdick, und fallen dann mit der Spitze einen Zoll tief in den Schlamm. Wenn auch das Wasser einen halben Fuß darüber steht, so bleiben sie dennoch im Boden stecken, und wachsen fort. Unglaublich rasch treiben sie Wurzeln hervor, mit denen sie von Tage zu Tage wie mit Ankertauen sich mehr und mehr befestigen, so daß sie bald auch dem starken Wogenanbrang eines heftiger bewegten Meeres widerstehen können. Wie herrlich ist hier für ein festes Einpflanzen

auf schwankendem Boden gesorgt, wie schön die schwere Aufgabe gelöst, mitten in der steigenden Fluth ein stabiles, hochstämmiges Pflanzenleben zu gründen.

Außer den Elementarkräften der Winde und der Strömungen finden wir auch noch manche Thiere als wirksame Verbreiter der Pflanzen. Bei den beeren- und fruchtfressenden Vögeln kommt es häufig vor, daß die verschluckten Samen dem Verdauungsprozeß widerstehen, und, wenn auch selbst ohne Flügel, mit Hülfe fremder Schwingen ein neues Vaterland finden.

Da die Zugvögel im Herbst, wo die meisten Früchte reifen, nach den niedrigeren Breiten ziehen, wird in unserer nördlichen Hemisphäre die Ausdehnung der Pflanzen nach Süden begünstigt. Nur zu häufig haben die wilden Horden des Nordens sich wie verheerende Ströme über die einer wärmeren Sonne sich erfreuenden Länder ergossen: im friedlichen Reiche der Flora zeigt sich uns eine ähnliche Erscheinung, aber in einem weit freundlicheren Lichte, denn an diesen unschuldigen Eroberungen klebt kein Blut; sie werden nicht von Thränen benetzt.

Manche Samenhüllen sind mit Stacheln und Haken versehen, bleiben leicht in den Haaren der mit ihnen in Berührung kommenden Thiere hängen, und werden dadurch über weite Strecken verbreitet. So gelangt die Vorsehung auf den verschiedenartigsten Wegen zum Ziel, so bedient sie sich der mannigfaltigsten Mittel, um ihre Zwecke zu erreichen.

Doch kein Vogel, kein vierfüßiges Thier, ja nicht einmal die Strömungen und die Winde bringen so ausgedehnte Migrationen in der Pflanzenwelt hervor, als der ewig regsame, alle Producte der Erde seinem Vortheil unterwerfende Mensch. Durch ihn wurden die nutzbaren Gewächse der Neuen Welt nach Europa und Australien verpflanzt, durch ihn gelangten die Vanille der guayanischen Urwälder und der Chinabaum der bolivischen Hochthäler nach Java, so wie der ceylonische Zimmt, die Gewürznelke der Molukken und der ostindische Pfefferstrauch nach den Antillen. Unzählbar sind die Pflanzen, welche unsere Blumen-, Gemüse- und Obstgärten durch seine Vermittlung dem fernen Ausland verdanken, ja sogar die Cerealien, womit vor vielen Jahrhunderten unbekannte Wohlthäter unsere Fluren beglückten, waren ursprünglich Kinder einer anderen Natur.

Mehr als je bestrebt sich der Mensch, alles, was in der Pflanzenwelt durch Anmuth oder Nutzbarkeit sich auszeichnet, mithin über alle Länder zu

verbreiten, deren Clima sie für diese lieblichen Gaben empfänglich macht, und nicht eher wird er ruhen, als bis die Erde überall alle schönen und nützlichen Gewächse trägt, die sie möglicher Weise hervorbringen kann.

Auch unfreiwillig und nicht immer erwünscht, trägt sein Handelsverkehr mit allen Zonen zur Verbreitung der Gewächse bei. Im Ballast der Schiffe ist schon manches fremde Unkraut nach unseren Häfen gebracht worden und manches Samenkorn aus fernen Gegenden, aus Australien oder Buenos Aires, hat mit der Schafwolle jener Länder seinen Weg zu uns gefunden.

Im 17. Jahrhundert litt ein Fahrzeug aus Japan Schiffbruch in der Nähe von Guernsey und von jenem Unglück stammt die schöne Amaryllis her, die jener Insel zur Zierde gereicht.

Die Cerealien, die wir ursprünglich aus dem fernen Orient erhielten, sind unsern Colonisten nach Amerika und Australien gefolgt, aber mit ihnen sind auch die blauen Cyanen und die rothen Klatschrosen, die Zierden unserer Getreidefelder nach den Prairien von Illinois und den Ebenen von Victoria verpflanzt worden, wo ihr Anblick manche sehnsüchtige Erinnerung im Herzen des Auswanderers erweckt.

Der auf unseren Weiden und Wiesen so gemeine Wegerich folgt überall dem Fuß der „blassen Gesichter" in die gelichteten Urwälder der Vereinigten Staaten. Wo er diese Pflanze erblickt, weiß der Indianer, daß er bald das Land seiner Väter wird verlassen müssen, und sieht sich seufzend nach einer neuen Heimath um.

Weithin über die unermeßlichen Pampas von Buenos Ayres hat der Mensch durch seine unfreiwillige Einwirkung der Natur einen eigenthümlichen Stempel aufgedrückt.

Rasch haben die bald nach Ankunft der Spanier eingewanderten Disteln sich der herrenlosen Grassteppen bemeistert und unglaublich schnell Gebiete von vielen Quadratmeilen mit ihrer stachligen Vegetation überzogen, die auf einem ihrer Verbreitung so zusagenden Boden sich zu einer in Europa ungekannten Ueppigkeit entwickelt hat; sogar den Reiter zu Pferde überragend, der in diesem undurchdringlichen Dickicht rathloser ist, wie im Walde, da es jeden Umblick verhindert, und doch keinen Stamm darbietet, den man erklettern könnte.

So sind diese Distelwüsten, die wie ein wuchernder Krebsschaden auf Strecken größer als manches deutsche Fürstenthum den nützlichen Graswuchs verdrängen, zu einer furchtbaren Landplage geworden, ein nicht zu beherrschender Schlupfwinkel der großen mordlustigen Katzen und der noch gefährlicheren Banditen, denen sie nach jedem Raubzuge eine labyrinthische Zufluchtsstätte darbieten, deren verworrene Pfade nur ihnen bekannt sind. Ein nicht minder unwillkommenes Geschenk hat der Europäer mit dem Guayavastrauch der reizenden Insel Tahiti, der „Perle der Südsee", gemacht. Er hatte zwar die gute Absicht, sie mit einer angenehm schmeckenden Frucht zu bereichern, aber die steinichte Härte der Samen, die dem Verdauungsprozeß der Vögel und Thiere widersteht, hat dermaßen das Umsichgreifen dieser Pflanze begünstigt, daß sie gegenwärtig mit einem dichten Gürtel vom Fuß des Gebirges bis zum Corallenstrand der Lagunen, die ganze Insel umschlingt. Ueberall raubt sie besseren Gewächsen den Boden, und Tahiti hat sogar einen großen Theil seiner landschaftlichen Schönheiten eingebüßt, seitdem die Guayavasträuche eine Menge Anpflanzungen erstickt haben, und die freie Aussicht durch die Haine verhindern.

So vortrefflich hat die Vorsehung für die Verbreitung der Samen gesorgt, daß überall, wo nur die Vegetation Fuß fassen kann, der nackt Boden sich mit einer Pflanzendecke überzieht. Schneller geht dieses vor sich in den feuchten Gegenden der Tropenzone, langsamer unter dem erstarrenden Hauche des winterlichen Nordens: aber im Laufe der Zeiten verhüllt auch in den höheren Breiten die furchtbarste Lavawüste ihre schwarzen zackigen Steinwellen unter einem freundlicheren Gewande, welches sie ursprünglich den samenführenden Winden verdankt.

Erst keimen die anfliegenden Sporen der Flechten am feuchten Gestein, überziehen es mit einer farbigen Kruste und bilden durch ihren Verwesungsprozeß die erste dünne Humusschicht, die Grundlage für die Entwicklung höherer Vegetabilien. Ihnen folgen Moose, Heidekräuter oder Gräser, und nach langer Zeit erscheint an besonders günstigen Stellen irgend ein dürftiger Strauch, der alle Mühe hat, auf dem mageren Boden und allen Launen der Witterung ausgesetzt, sein erbärmliches Dasein zu fristen. Dennoch bahnt er den Weg für ein kräftigeres, mehr vom Glück gesegnetes Geschlecht, und so wie mit jedem Jahre die Vegetation zunimmt und der zerstörenden fortschwemmenden Gewalt der Winde und der Regenströme neue Hindernisse in den

Weg legt, häufen sich die gefallenen Blätter mehr und mehr zur fruchtbaren Humusschicht an, bis endlich der stolze Waldmonarch seine mächtigen Arme ausbreitet und sein majestätisches Haupt zu den Wolken erhebt.

Vierzehntes Kapitel.

Die microscopische Pflanzenwelt.

Unbestimmte Grenzen zwischen der Pflanzen- und der Thierwelt. — Die einfachsten microscopischen Pflanzenformen. — Die Protococcus-Arten. — Die Oscillatorien. — Die Volvocinen. — Die Desmidiaceen. — Die Diatomaceen. — Ihre große Wichtigkeit im Haushalt des Meeres. — Ihre geologische Bedeutung.

Die Grenzen zwischen der Pflanzen- und der Thierwelt sind durchaus nicht so scharf bezeichnet, als man es glauben sollte, wenn man nur die höher organisirten Klassen beider Reiche in's Auge faßt.

Niemand wird an der vegetabilischen Natur des an die Scholle gebundenen Baumes zweifeln, oder den leichtbeschwingten Vogel zu den Gewächsen rechnen wollen: aber bei den niedrigsten und kleinsten Formen des organischen Lebens fällt das unterscheidende Merkmal der Beweglichkeit fort, welches früher für das ausschließliche Attribut der Thiere galt. Denn neuere Beobachtungen haben gelehrt, daß die Keimkörner der Tange nach dem Platzen der Zelle, in welcher sie zuerst gebildet wurden, selbstbeweglich vermittelst derselben Flimmerhaare umherschwimmen, welche die Ortsveränderungen der niedrigsten Thiere vermitteln, und daß sie sich erst nach einer kurzen Wanderperiode festsetzen, um sich dann im Zustande der Ruhe zu einer neuen Pflanze auszubilden.

Der einzige unterscheidende Character zwischen den niedrigsten Stufen beider Reiche bleibt also, daß die Thiere sich nur von bereits gebildeten organischen Stoffen ernähren, die sie auf diese oder jene Weise in's Innere ihres Körpers aufnehmen, während die Pflanzen unorganische Ele-

mente — Wasser, Kohlensäure, Ammoniak — durch ihre Außenfläche einsaugen und in organische Pflanzenstoffe umwandeln.

Nach dieser jetzt allein noch gültigen Bestimmung gehören die früher für Pflanzenbildungen gehaltenen Schwämme zum Thierreich; während manche vegetabilischen Organisationen, die man früher zu den Infusorien rechnete, gegenwärtig dem Pflanzenreich beigeordnet worden sind.

Ein flüchtiger Blick auf diese kleine Welt wird uns mit manchem Interessanten lohnen, uns zeigen, wie in Raumverhältnissen, die vor dem unbewaffneten menschlichen Auge verschwinden, die wunderbarsten Lebensprocesse vor sich gehen.

Zu den allereinfachsten microscopischen Pflanzenformen gehören die Protococcus-Arten, rundliche, von einer schleimigen Absonderung umhüllte Körnchen oder Zellen, oft kaum $\frac{1}{1000}$ Linie groß, welche meist im stehenden Wasser lebend, häufig eine grüne Haut auf der Oberfläche der Teiche und Sümpfe bilden, als sogenannter Badeschleim in den Mineralquellen vorkommen, oder auch als grüner oder rother Anflug an feuchten Stellen erscheinen. Das Merkwürdigste in der Lebensgeschichte dieser Zellen ist der bei ihnen vor sich gehende Wechsel zwischen einem ruhenden und einem beweglichen Zustande.

Eine ruhende Zelle, aus einer farblosen dichteren Hülle und einer rothe oder grüne Körnchen enthaltenden gleichfalls farblosen, aber weniger consistenten inneren Substanz bestehend, zerfällt durch wiederholte Selbsttrennung in 2, 4, 8, 16, 32 neue Zellen oder Segmente, die bisweilen zur vollständigen Unabhängigkeit gelangen, indem die einschließende Hülle sich auflöst; meistens aber durch deren Umwandlung in eine gallertartige Masse mit einander in Verbindung bleiben.

Diese neugebildeten Zellen sind nun von einer ganz anderen Natur als ihre träge Mutterzelle, indem sie mit einem oder zwei Fädchen versehen sind, durch deren rhythmische Zusammenziehungen sie lebhaft durch das Wasser fortgetrieben werden.

Sie wurden daher früher für Protozoen gehalten und setzen sogar noch heutigen Tages in manchen Naturgeschichten ihr animalisches Dasein als Monaden, Cryptomonaden, Euglenen, Astasien fort, da alle Formverände-

rungen, welche das Fortschreiten ihres Wachsthums mit sich brachte, für besondere Thiergattungen gehalten wurden.

Auch diese beweglichen Zellen vermehren sich durch Selbsttheilung, doch geht der Theilungsproceß viel rascher in den ruhenden Zellen vor sich, so daß die Thätigkeiten der Beweglichkeit und der Vermehrung im Gegensatz zu einander zu stehen scheinen.

Durch den Verlust der Fädchen und die Umkleidung mit einer dichteren Hülle gehen die beweglichen Zellen in die ruhende Form über, in welcher sie vollständig ausgetrocknet oft Jahre lang ihre Lebensfähigkeit behaupten können. In diesem Zustande werden sie von den Winden umhergetrieben, bis ein freundlicher Regenguß sie niederschlägt, worauf sie in Teichen und Brunnen unter günstigen Umständen auf die beschriebene Weise sich rasch vermehren und erhalten, bis das Wasser wieder austrocknet, oder irgend eine andere Veränderung vor sich geht, die mit dem Fortbestehen ihrer Lebensthätigkeit unvereinbar ist.

Die gleichzeitig mit ihnen niedergeschlagenen Infusoriencysten finden auf diese Weise eine reichliche Nahrung, und so wächst und regt sich bald, wie durch magische Kraft aus dem Nichts hervorgezaubert, eine kleine Welt von pflanzlichen und thierischen Geschöpfen im Schooß der neugebildeten Gewässer. Trocknen die Tümpel wieder aus, dann steigen die eingekapselten scheintodten Protozoen und die lebensfähigen ruhenden Pflanzenzellen auf den Schwingen des Windes in's große Luftmeer empor, um später von Neuem niedergeschlagen zu werden und in neuen Verbindungen das Wasser, wo es nur angesammelt wird, zu beleben!

Die mit den Protococcus-Arten nah verwandten Oscillatorien, deren Zellen zu gegliederten Fädchen an einander gereiht sind, zeichnen sich durch eine Beweglichkeit aus, die täuschend an das animalische Leben erinnert.

Sie kommen meistens in Bündeln oder in Schichten, zuweilen frei, zuweilen in gelatinösen Scheiben eingebettet vor und sind gewöhnlich von grüner Farbe, oft aber in's Purpurne spielend, und bisweilen sogar so dunkel, daß sie in Massen fast schwarz aussehen.

Verschiedene Arten sind den süßen und salzigen Wassern eigen; sie leben aber auch im Schlamm auf nassen Steinen oder auf feuchtem Boden. Die Bewegungen sind dreifach, eine drehende der Fadenspitze, ein pendelar-

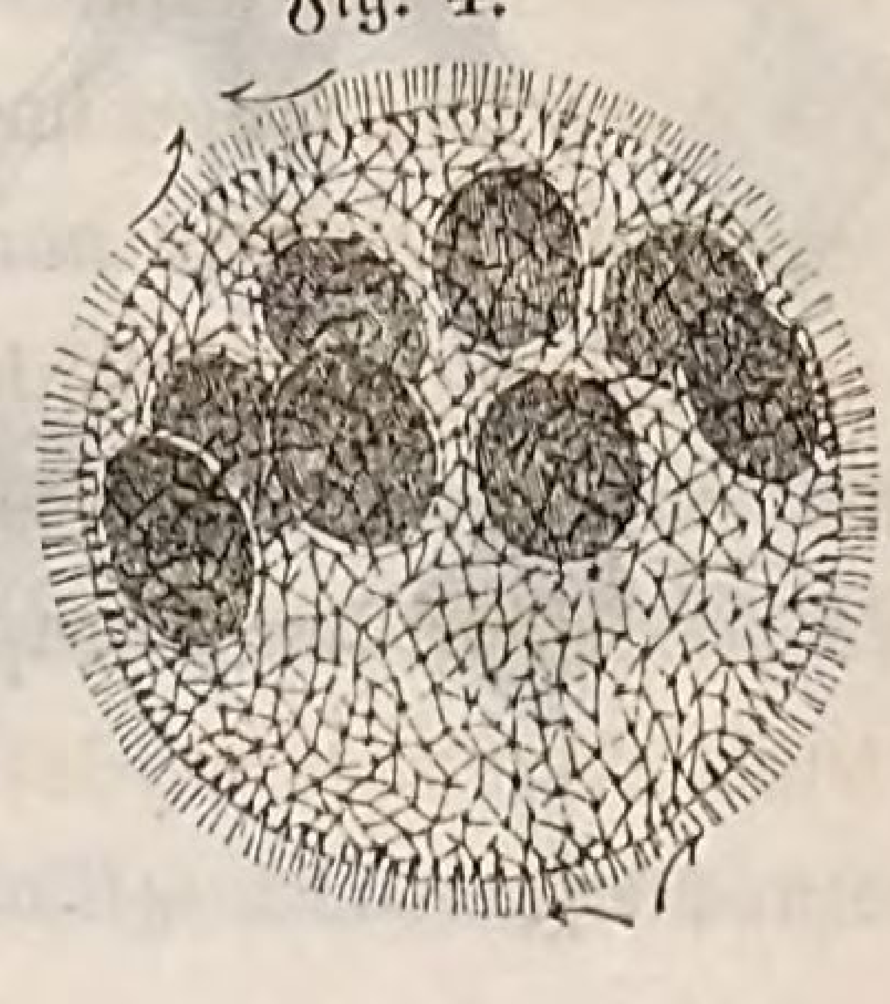
tiges Schwingen der einzelnen Fäden und ein wurmartiges Fortrücken derselben, vermöge dessen sie sich oft sehr rasch auf ihrer Unterlage ausbreiten. Legt man ein Stück Oscillatorienschicht in ein Gefäß mit Wasser, so wird man nach einigen Stunden bemerken, daß ihre Ränder mit kleinen Fädchen sich umsäumen, wie von einem Mittelpunkt ausstrahlend, mit der Spitze nach außen.

Durch ihre beständigen schwingenden Bewegungen trennen sich die Fädchen von der Schicht und schwimmen allmälig weiter, bis sie endlich nicht nur den Rand des Wassers erreichen, sondern häufig auch noch — als ob sie begierig wären, der Gefangenschaft zu entfliehen — die Seiten des Gefäßes heraufrutschen — wo endlich die Trockenheit ihrer Wanderschaft ein Ziel setzt. So kann sich in sehr kurzer Zeit ein kleines Oscillatorienstück über eine verhältnißmäßig große Wasserfläche verbreiten.

Die durch Wärme und Sonnenschein besonders begünstigte Beweglichkeit dieser seltsamen kleinen Pflanzengebilde ist übrigens sehr verschieden von den wahrhaft freiwilligen Bewegungen der Thiere und darf nur als der Ausdruck der Lebensprocesse angesehen werden, die im Innern der Zellen vor sich gehen.

Einige Oscillatorien geben auch phosphorische Erscheinungen von sich und es mag zugleich als ein Beispiel der ungeheueren Menge, in welcher sie vorkommen können, dienen, wenn ich erwähne, daß Meyen auf einer Strecke von mehr als hundertvierzig deutschen Meilen (zwischen 8° N. B. und 2° S. B.) den Ocean mit einer leuchtenden Oscillatorie bedeckt fand. In dem aufgezogenen Meerwasser erschienen kleine Sternchen, fächerförmig wie die Schneeflocken, von der Größe eines Mohnkorns bis zu der einer kleinen Linse, die aus jenen Oscillatorien zusammengesetzt waren.

Fig. 4.



Zu den merkwürdigsten microscopischen Pflanzen gehören ferner die Volvocinen oder fälschlich sogenannten Kugelthierchen (Fig. 4), sowohl wegen der Schönheit und Regelmäßigkeit ihrer Formen, als ihrer thierähnlichen Beweglichkeit. Eine große Anzahl Pflanzenindividuen (nicht selten über dreitausend), deren Bau mit dem der beweglichen Protococcuszellen vollkommen übereinstimmt, sind

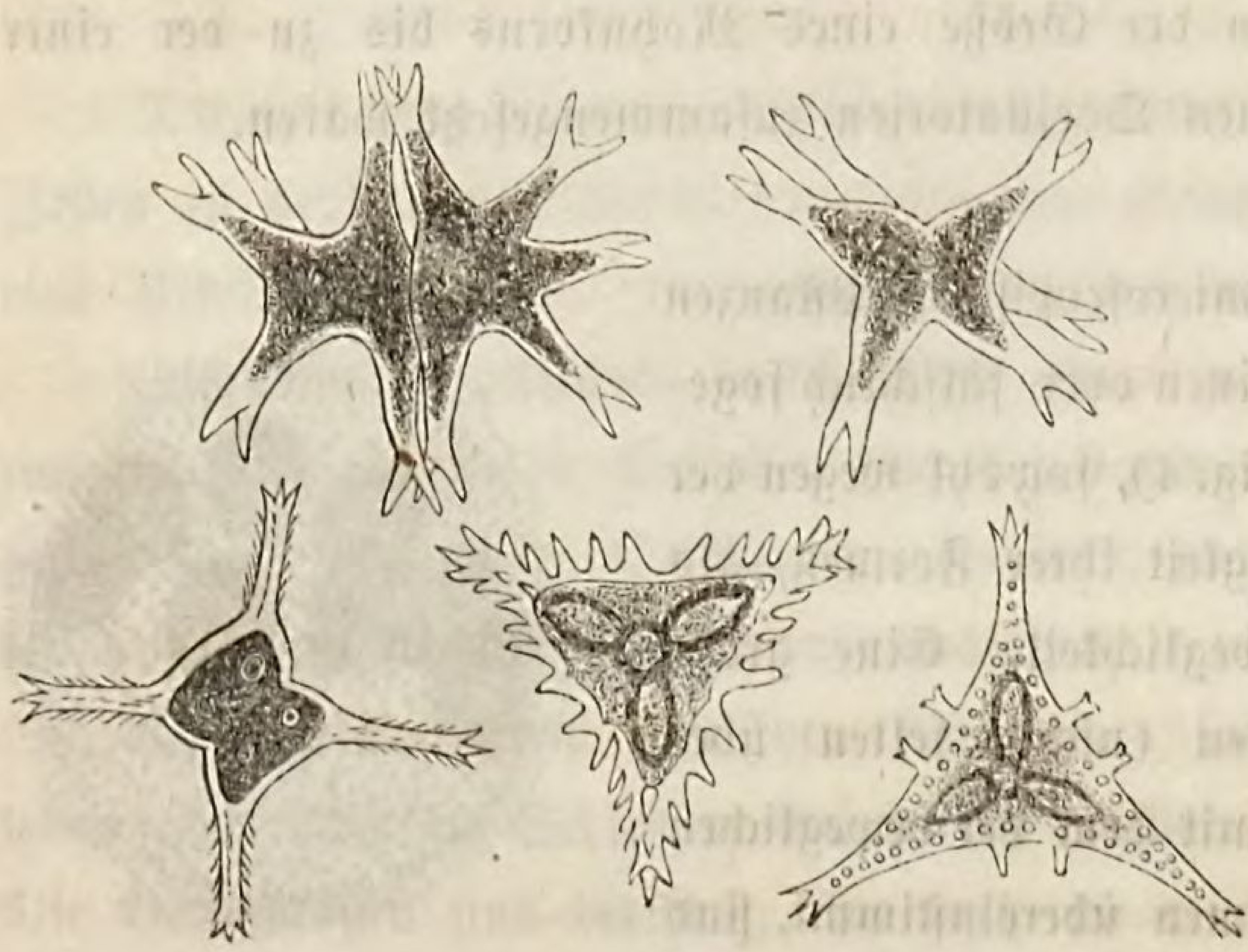
hier zu einem hohlen Kügelchen vereinigt, welches, vermittelst der Fädchen, mit denen seine äußere und innere Oberfläche bedeckt ist, sich durch das Wasser wälzt oder auch wohl langsam fortgleitet oder endlich wie ein Kreisel um die Axe sich dreht, ohne sich von der Stelle zu bewegen.

Da die größeren Kugeln einen Durchmesser von einer Drittel-Linie erreichen, kann man sie schon mit bloßem Auge erkennen. Sie kommen häufig in Regenfässern, Torflachen und Teichen zwischen Wasserlinsen vor, und zu Zeiten sind manche Teiche bis auf einige Fuß unter der Oberfläche gleichmäßig so dicht damit erfüllt, daß die Kugeln nur um das Vier- und Sechsfache ihres Durchmessers von einander entfernt sind.

Bei einer gehörig starken Vergrößerung sieht man gewöhnlich im Innern der Kugel zwei bis zwanzig andere Kugeln oder Knospen, ebenfalls wieder aus kleineren mit schwingenden Fädchen versehenen Pflanzenindividuen zusammengesetzt von dunklerer Farbe und verschiedener Größe: die kleinsten noch an der inneren Fläche der großen blasenförmigen Hülle befestigt und in den Hohlraum hineinragend, die anderen frei sich darin herumbewegend, auf dieselbe Weise wie die Muttercolonie.

Nach einer Weile platzt die gemeinschaftliche Hülle und die darin enthaltenen Knospen suchen das Weite, um dann selbstständig sich wieder zu größeren Kugeln zu entwickeln, worin sich auch wieder Knospen bilden. So wunderbar ist der Bau und die Entwicklungsgeschichte der Volvocinen!

Fig. 5.



Die Desmidiaceen (Fig. 5) sind kleine Süßwasserpflänzchen von grüner Farbe: einfache Zellen, meistentheils unabhängig von einander, bisweilen aber fadenartig durch Vermittlung einer gallertartigen Ausschwitzung aneinander gereiht, indem bei der Quertheilung die neueren Generationen

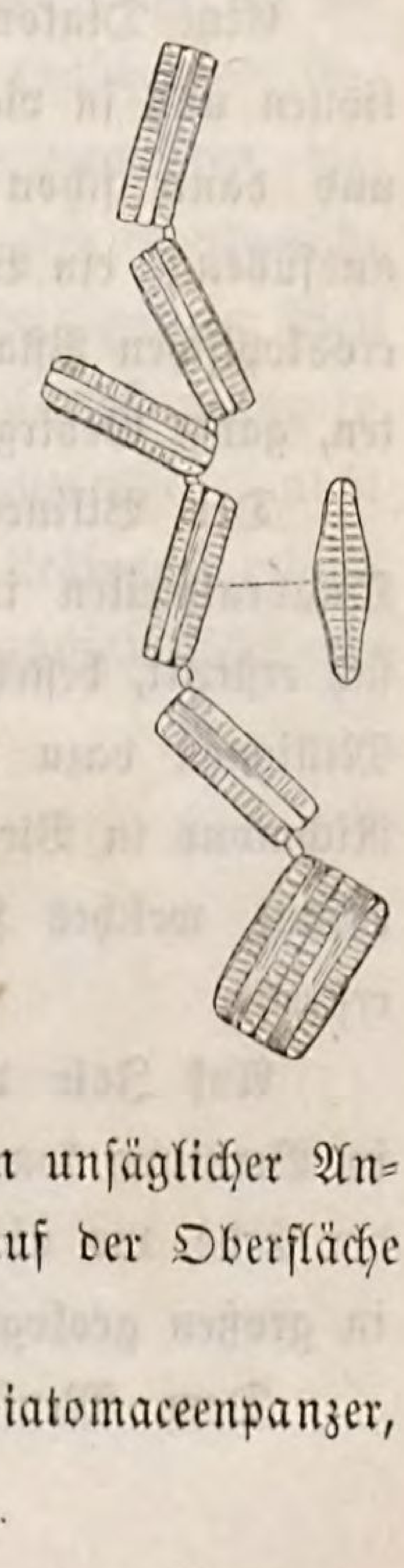
mit den früheren vereinigt bleiben. Die weiche, oft hornartig feste, aber nicht kieselhaltige Zellhülle, aus zwei durch eine Naht verbundenen symmetrischen Hälften zusammengesetzt, zeichnet sich häufig durch symmetrische stachelähnliche Verlängerungen oder Auswüchse aus, wodurch die seltsamsten und zierlichsten eckigen oder ausgezackten Gestalten entstehen.

Die Desmidiaceen werden nicht in fließenden Gewässern gefunden, oder nur dort, wo die Strömung eine sehr langsame ist: ihr Lieblingssitz sind die reinen, freiliegenden Teiche, auf deren Grunde die größeren und schwereren Arten entweder als ein dünner gallertartiger Ueberzug vorkommen, oder zu fingerähnlichen Büscheln vereinigt sind.

Andere Arten bilden eine grünliche Wolle auf den Stämmen und Blättern anderer Wasserpflanzen, wo sie von Infusorien und anderem kleinen Gewürm abgeweidet werden.

Die Diatomaceen (Fig. 6) sind gleich den Desmidiaceen einfache Pflanzenzellen, die aber von einem vorzugsweise aus Kieselerde bestehenden Panzer umhüllt sind. Die Formen dieser seltsamen microscopischen Gebilde, die in eine große Menge Gattungen zerfallen, zeigen uns regelmäßige mathematische Figuren — Cirkel, Dreiecke, Parallelogramme — wie wir sie bei keinen anderen Pflanzen wiederfinden, mit einer häufig auf's Zierlichste punktirten oder ausgemeißelten Oberfläche. Sie leben sowohl im Wasser der Sümpfe und Seen als in den salzigen Fluthen des Oceans und sind über alle Meere verbreitet. Auf der Entdeckungsfahrt von Sir James Roß nach dem Südpol wurde das Senkblei in Tiefen hinabgelassen, welche den Chimborazo verschluckt hätten, und stets führte es Diatomaceen aus dem Abgrund herauf. Die südliche Eisschanke, welche endlich das Vordringen der muthigen Seefahrer hemmte, fand man von Diatomaceen gebräunt.

Fig. 6.



Auf den schwimmenden Eisblöcken zeigten sie sich in unsäglicher Anzahl, und häufig bildeten sie einen schmutzigen Schaum auf der Oberfläche der öden antarktischen Gewässer.

Im Guano der Chinchainseln finden sich unzählige Diatomaceenpanzer,

welche einst die gierigen Seevögel mit ihrer Beute dem Meere entzogen und die nun über die Felder des europäischen Landmanns verbreitet werden; ja man hat sogar Diatomaceen sowohl in dem Staubregen entdeckt, welchem Seefahrer in der Nähe der capverdischen Inseln, 380 Seemeilen von der Küste, oft ausgesetzt sind, als in den Auswurfsmassen der Vulcane.

Der Unverwüstlichkeit ihrer Kieselhüllen verdanken sie eine große geologische Bedeutung. Der Mensch und alle höheren Thiere gehen fast spurlos vorüber, während die Diatomaceen für die Ewigkeit bauen. Ununterbrochen lagern sich ihre Ueberreste auf dem Meeresboden ab, ohne Unterlaß sind sie thätig, submarine Bänke aufzuführen, Buchten und Seearme auszufüllen. Auf den ersten Blick mag es eine arge Uebertreibung scheinen, so winzig kleinen Wesen eine so bedeutende Rolle zuzuschreiben; bedenkt man aber, in welcher alle Vorstellung übertreffenden Anzahl sie vorkommen, wie schnell sie sich durch Theilung vermehren, und wie seit der ersten Morgenröthe der organischen Schöpfung ihre schnell wechselnden Generationen auf einander gefolgt sind, so wird man es erklärlich finden, daß sie zu den thätigsten Baumeistern der Erdrinde gehören.

Eine Diatomacee kann sich in acht und vierzig Stunden zu acht Millionen und in vier Tagen sogar bis zu hundertvierzig Billionen vermehren, und dann schon durch ihre Kieselpanzer einen Raum von zwei Cubikfuß ausfüllen; ein Wunder also, daß im Lauf unberechenbarer Zeiten diese microskopischen Pflanzen dort, wo die Umstände ihre Vermehrung begünstigten, ganze Gebirgslager gebildet haben.

Der Biliner Polirschiefer, der über eine Fläche von acht bis zehn Quadratmeilen in einer wechselnden Mächtigkeit von zwei bis fünfzehn Fuß sich erstreckt, besteht fast nur aus Diatomaceenpanzern, wovon erst 41 tausend Millionen dazu gehören, um einen Cubikzoll auszufüllen, und die Stadt Richmond in Virginien ist auf einem achtzehn Fuß dicken Diatomaceenlager erbaut, welches sich noch weit über ihre Grenzen hinaus ins Unbekannte erstreckt.

Auf Isle de France und in der Lüneburger Heide, in Oran und in Bermuda kommen ähnliche Ablagerungen vor, ja es gibt fast kein Land der Erde, wo nicht die vorweltlichen Diatomaceen Spuren ihrer Geschichte in großen geologischen Schriftzügen zurückgelassen hätten.

Dem Menschen sind die von ihnen herrührenden Gesteinsarten auf

verschiedene Weise nützlich: er bedient sich ihrer zum Poliren, zur Verfertigung von leichten Ziegeln, die in der stärksten Hitze des Porzellanofens nicht schmelzen, zur Verbesserung des Ackerlandes, zur Schminke, wenn er noch auf der niedrigen Stufe des Feuerländers steht, sogar als Nahrungsmittel, denn zu Zeiten des Mißwachses wird in einigen abgelegenen Gegenden Schwedens und Norwegens das dort vorkommende Bergmehl, mit Kornmehl vermischt, zu Brod gebacken, und obgleich der Hauptzweck wohl in der Vermehrung der Masse liegt, um durch das befriedigte Auge den hungrigen Magen zu täuschen, so läßt sich doch wohl nicht daran zweifeln, daß das Bergmehl auch nahrhafte Bestandtheile enthält, da es durch das Glühen ein Viertel oder sogar ein Drittel seines Gewichts verliert.

Von ungleich größerer Wichtigkeit sind aber die Diatomaceen im großen Haushalt des Meeres. Im Südpolarocean, wo alle entwickelteren und größeren Vegetationsformen merklich fehlen, sind sie es fast allein, die der dort lebenden marinen Thierwelt zur Grundlage dienen und zugleich die Gewässer von der Kohlensäure reinigen, welche der animalische Lebensproceß beständig erzeugt. Doch nicht nur hier, sondern überall, wo sie vorkommen, auf dem hohen Meere oder an den Mündungen der Flüsse, in stehenden Wassergraben oder auf dem steinichten Bette der rauschenden Gebirgsbäche, wo sie zwischen Conferven und Wasserlinsen sich vermehren, bieten die Diatomaceen einer Unzahl von kleinen Thieren die erforderliche Nahrung, so daß auf ihrem Bestehen die Wohlfahrt einer ganzen Welt von Geschöpfen beruht. Nicht zum Ueberfluß geht ihre Fortpflanzung so rasch vor sich, denn es gilt, stets ungeheure Verlüste auszugleichen; nicht zum Ueberfluß sind die ungastlichsten Meere von ihren Legionen erfüllt, denn ohne sie gäbe es nur todte Einöden, wo jetzt ein mannigfaltiges Leben sich regt.

Fünfzehntes Kapitel.

Das Thierleben.

Ungeheure Mannigfaltigkeit der Formen des thierischen Lebens. — Die Hauptabtheilungen desselben. — Bauchthiere, Ringelthiere, Wirbelthiere. — Die Thierzellen.

Nicht minder wunderbar als die Allverbreitung der Pflanzen ist die Fülle des animalischen Daseins, die sich über den Erdball ergießt! Wo der Wanderer auch hinkommt, wo der Schiffer auch hinsegelt, überall findet er die Welt mit thierischen Organisationen belebt. Im alpinischen Schneegebirge, wo man nur eine nahrungslose todte Einöde erwarten sollte, hüpft der muntere Gletscherfloh umher; und in den nächtlichen Grotten erfreuen sich Insecten und Spinnen, ja sogar Fische und Säugethiere eines eigenthümlichen Daseins. Aus den tiefsten Abgründen des Meeres holt der Senkapparat Polypen und Seesterne hervor, und ersteigt man den Rücken der Bergcolosse, so sieht man den Lämmergeier oder den Condor, hoch über ihren höchsten Spitzen, seine majestätischen Kreise ziehen. Noch gewaltiger wird der Eindruck, den diese allverbreitete Fülle des Lebens erzeugt, wenn wir mit Hülfe des Vergrößerungsglases unser Gesichtsfeld ins ungeheure erweitern.

Der Staub, den der glühende Khamsin von der Sahara aufwirbelt und weithin über den atlantischen Ocean zerstreut, zeigt sich uns dann mit kieselschaligen Exemplaren microscopischer Organismen erfüllt, und in jedem Wassertropfen unserer Sümpfe entdecken wir eine Welt von seltsam sich bewegenden Gestalten.

Nur die Allmacht eines Gottes konnte diese unendliche Mannigfaltigkeit von Geschöpfen in's Leben rufen, nur die höchste Weisheit eine ewige Ordnung unter so unendlich sich durchkreuzenden Wirkungskreisen begründen!

Ueber hunderttausend Thierarten sind bereits den Naturforschern bekannt, und die Zahl der noch unbekannten ist ohne Zweifel noch bei weitem größer, da ganze Länder, ja halbe Continente der wissenschaftlichen

Untersuchung noch immer verschlossen bleiben, und der Zoologe kaum erst einen Blick in das niedere Thierleben des Meeres geworfen hat.

Um sich in dieser Unzahl von Geschöpfen zurecht zu finden, bedurfte es vor allen Dingen einer systematischen Eintheilung, ohne welche das Gedächtniß sich in ein Labyrinth von verworrenen Beobachtungen und Thatsachen verloren hätte.

Dem menschlichen Geist widerstrebt aber das Ungegliederte, das Unzusammenhängende; mit ordnendem Verstande will er überall das Gleichartige verbinden, das Unähnliche sondern, als Herrscher der Erde fühlt er das Bedürfniß einer deutlichen Einsicht in die ganze ihm untergebene Natur. Je mehr die Masse der ihm bekannten Thiere anwuchs, desto mehr trat die Nothwendigkeit eines Leitfadens hervor, der ihn in den Stand setzte, das ganze Gebiet mit einem Blicke zu überschauen, und je genauer er ihren inneren Bau kennen lernte, desto leichter wurde es ihm, sie je nach dem Grade ihrer gegenseitigen Verwandtschaft und je nach der größeren oder geringeren Wichtigkeit der sie unterscheidenden Merkmale in eine fortlaufende Kette von Kreisen, Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten aneinander zu reihen, so wie ein großes Heer in Divisionen, Brigaden, Regimenter, Bataillone und Compagnieen zerfällt.

Ein detaillirtes Eingehen in die einzelnen Glieder dieser riesigen Kette kann natürlich nur der Gegenstand einer speciellen Naturgeschichte sein und liegt der Absicht eines Werkes fern, welches mehr an allgemeinen Ueberblicken und an einzelnen hervorragenden Beispielen die Hand Gottes in der Schöpfung zeigen will: aber auch hier ist es zur übersichtlichen Anschauung durchaus erforderlich, daß, wenn auch nur mit wenigen Worten die systematische Eintheilung der Thiere in ihren Hauptzügen dem Leser vorgeführt werde.

Das ganze Thierreich zerfällt also von den niedrigsten zu den am meisten entwickelten Formen aufsteigend, zunächst in die drei Hauptabtheilungen oder Kreise der Bauchthiere (Gastrozoa), der Ringelthiere (Arthrozoa), und der Wirbel- oder Knochenthiere (Vertebrata).

Der Kreis der Bauchthiere umschließt Geschöpfe von der mannigfaltigsten Gestaltung und Lebensweise, die aber durch den Hauptcharacter sich vereinigen, daß sie weder ein gegliedertes inneres Skelet wie die Fische oder die Säugethiere, noch ein geringeltes äußeres wie die Insecten und Wür-

mer besitzen. Der gallertartige Leib ist entweder nackt oder mit einer kalkigen Hülle bedeckt; oft mit regelmäßigen Ausstrahlungen, aber nie mit wahren Gliedmaßen versehen. Das Nervensystem ist entweder nicht erkennbar, oder nur auf zerstreute Markknoten oder einfache Markfäden beschränkt.

So stehen die Bauchthiere im Allgemeinen weit hinter den Glieder- und Knochenthieren zurück; bei manchen von ihnen bedurfte es sogar erst einer genaueren Untersuchung, um ihre thierische Natur zu erkennen und sie vom Pflanzenreich zu sondern; die vollkommensten der zu diesem Kreise gehörigen Thiere stehen aber auf einer weit höheren Stufe als die niedrigsten Würmer, so wie auch wiederum die niedrigsten Reptilien und Fische an Ausbildung des Instinctes, der Bewegungsorgane oder der Sinne weit hinter manchen Ringelthieren zurückstehen. So läßt sich das Thierreich mit einem Riesenbaum vergleichen, dessen Stamm in drei über einander stehende colossale Zweige sich vertheilt. Von jedem Zweig gehen Aeste aus, die sich wiederum in kleinere und noch kleinere zerspalten; so daß die äußersten Verästelungen des niedrigsten Hauptzweiges höher emporragen, als die unteren des darauf folgenden und das Ganze eine Krone von unaussprechlicher Harmonie, Schönheit und Größe bildet. Ein jedes Blättchen stellt ein eigenthümliches in seiner Art vollkommenes Geschöpf dar, ein jedes ist ein Meisterstück des Baumeisters aller Welten. Wenn schon der leise Windhauch, der durch das hehre Laubdach einer hundertjährigen Eiche zieht, wunderbare Klänge erweckt und unsere Brust mit religiösen Ahnungen erfüllt: wie herrlich sind dann erst die Accorde, welche die unendlichen Bewegungen und Pulsschläge des Lebens in diesem Riesenbaume der thierischen Schöpfung hervorrufen!

Das Wasser ist ein den niedrigeren Thieren weit freundlicheres Element als die Luft, da es schon durch seine größere Schwere die Entfaltung mancher weichen Gebilde zuläßt, die in der leichteren Atmosphäre zusammenfallen würden: wir finden daher die Bauchthiere fast ganz auf das Reich der Gewässer beschränkt. Die meisten sind Bewohner des Meeres, andere halten sich in Flüssen, Bächen, Seen und Teichen auf, nur wenige leben auf dem Lande an feuchten schattigen Orten.

Und so wie das Meer den bei weitem größten Theil der Erdoberfläche bedeckt, so ist auch die Anzahl der Bauchthiere bei weitem größer als die der landbewohnenden Insecten, und es bedarf nur eines Spazierganges

am Strande, wo unzählige Muschelfragmente die Spuren der weichenden Fluth verrathen, um sich von ihrer wahrhaft unendlichen Menge zu überzeugen.

Der Kreis der Bauchthiere zerfällt zunächst wieder in die vier Klassen der Weichthiere (Mollusca), der Strahlthiere (Radiata), der Polypen (Polypi) und der Aufgußthierchen (Infusoria), deren dem ferneren Verlauf des Werkes vorbehaltene Betrachtung uns beweisen wird, wie trefflich der Schöpfer für die Erhaltung und das Wohlsein auch seiner niedrigsten einfachsten Kinder sorgt.

Im Kreis der Ringelthiere (Arthrozoa) sind die Geschöpfe vereinigt, die kein inneres Knochengerüste besitzen, aber deren Leib im Allgemeinen aus vielen hinter einander liegenden, beweglichen Ringeln zusammengesetzt ist. Die meisten Würmer ausgenommen, besteht die Körperbedeckung aus einer festen, der Hornsubstanz ähnlichen Hülle, welche den übrigen Organen zum Stütz- und Befestigungspunkte dient. Das Nervensystem ist bereits vollkommner ausgebildet als bei den Thieren des vorigen Kreises, da die durch Fäden verketteten Markknoten einen Strang bilden, den Hauptabgliederungen des Körpers entsprechend. Die Sinnesorgane sind im Allgemeinen mehr entwickelt, und bei den höher stehenden Mitgliedern des Kreises ist der Instinct bereits zu einem wahrhaft bewundernswürdigen Kunsttriebe gesteigert.

Während die Bauchthiere vorzugsweise der Wasserwelt angehören, hält sich die Mehrzahl der Ringelthiere auf dem festen Lande auf, obgleich es unter ihnen auch sehr viele Meerbewohner gibt. Auch sie zerfallen in vier Klassen: Insecten, Spinnenthiere, Krebse und Würmer.

Der dritte Kreis umfaßt endlich die Wirbel- oder Knochenthiere, deren vollkommnere Organisation sie an die Spitze des ganzes Reiches stellt. Hier schließt ein inneres Skelet Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle ein, hier wird der Kreislauf eines rothen Blutes durch ein Herz vermittelt, welches den warmblutigen Ringelthieren fehlt. Die Sinnesorgane und das thierische Seelenleben sind hier am vollkommensten entwickelt; hier finden wir die größte Kraft, die größte Lebensdauer.

Zwar gelangen einzelne Bauch- und Ringelthiere zu einer nicht unbeträchtlichen Größe: aber im Allgemeinen stehen sie auch in dieser Beziehung weit hinter den Wirbelthieren zurück, denen sie zur Beute und Nahrung

angewiesen sind, und von welchen sie schon längst vertilgt worden wären, wenn nicht der Schöpfer durch eine unendliche Fruchtbarkeit und die Ertheilung mannigfaltiger Listen und Schutzmittel für ihre Erhaltung gesorgt hätte.

Gleich den vorigen zerfällt auch dieser Kreis in vier Klassen: Fische, Reptilien, Vögel, Säugethiere: Geschöpfe von den verschiedenartigsten Gaben; da manche an Intelligenz weit hinter den Bienen und Ameisen stehen, während andere an Vorstellungsvermögen, Gedächtniß und Ausbildung des Gemüthes sogar an den Menschen erinnern, den man der körperlichen Bildung nach zu den Säugethieren rechnen muß, dem aber sein vervollkommnungsfähiger Verstand und sein höheres Seelenleben eine ganz eigenthümliche abgesonderte Stellung unter allen uns bekannten geschaffenen Wesen anweisen.

So wie alle Gebilde der Pflanzenwelt auf eine einfache Zelle sich zurückführen lassen, so ist es auch mit dem Thierreich der Fall, dessen ungeheure Mannigfaltigkeit von Formen und oft wunderbar complicirten Organe alle aus jener Grundform hervorgehen. Der menschliche Körper, wie der Polyp des Meeres sind im Keime nur einfache Zellen, die durch Vermehrung, Wachsthum und Umwandlung hier den stolzen Bau eines denkenden Wesens, dort das niedrige Gerüste erzeugen, in welchem ein nur dunkel empfindendes Geschöpf sein kümmerliches und doch wieder mit Berücksichtigung auf die ihm angewiesene Rolle so vollkommenes Dasein vollbringt.

Wie wunderbar, daß aus den so ähnlichen Keimen der verschiedenen Thierarten dennoch stets mit Nothwendigkeit nur bestimmte Formen hervorgehen, daß nach ehernen Gesetzen die in jedem Keime wirkende Lebenskraft sich alle die Organe schafft, die das vollständig ausgebildete Geschöpf für seinen eigenthümlichen Wirkungskreis bedarf! und wer wird glauben, daß diese Nothwendigkeit nur auf der Materie beruht und nicht auf einer dem künftigen Organismus zu Grunde liegenden Idee, welche, im Keime schaffend, bei jeder verschiedenen Thierform die Materie zwingt, eine eigenthümliche Gestaltung anzunehmen?

So tritt uns das Geistige bei der näheren Betrachtung des Körperlichen entgegen und deutet auf den Herrn aller Geister hin, dem das Ma-

terielle nur als Stoff zur Verwirklichung seines unendlich großartigen Schöpfungsplanes dient.

Sechzehntes Kapitel.

Die microscopischen Thierformen.

Die nackten und beschalten Wurzelthierchen. — Ihre wichtige geologische Rolle. — Das Meerleuchten — besonders durch die Noctilucen erzeugt. — Die Gitter- und Zellenthierchen. — Die Infusorien. — Vorticellen. — Ophrydinen. — Trichoden. — Schmarotzende Infusorien. — Ihre erstaunliche Vermehrung — Einkapselungsprozeß. — Ihre Wichtigkeit für die höheren Thierordnungen.

Die erste Dämmerung des thierischen Lebens, so wie sie sich uns in den Protozoen oder Urthierchen zeigt, ist für den denkenden Beobachter kaum minder interessant, als die höchste Entfaltung des animalischen Daseins.

Meistentheils von so winziger Kleinheit, daß auch das schärfste Auge sie nicht sieht, oder wenigstens ihren Bau nicht deutlich zu erkennen vermag, bedurfte es erst der Entdeckung und Vervollkommnung des Microscopes, um uns mit diesem kleinsten und einfachsten, aber in seiner Einfachheit und Kleinheit so wunderbaren Leben bekannt zu machen — und so wie dem staunenden Astronomen bei jeder Vervollkommnung des Fernrohrs immer neue Sonnengruppen aus immer ferneren Regionen des Weltalls entgegenleuchten, so tauchen auch vor dem Blicke des Zoologen bei jeder Verbesserung des Vergrößerungsglases, aus dem Sande des Meeres, aus dem vom Winde zusammengewehten Staube oder aus dem zu einem immer weiteren Kreise sich ausdehnenden Wassertropfen immer neue Organisationsformen. in immer deutlicheren Gestalten hervor.

Wo früher dem beschränkten Gesichtsfelde sich nur unbelebte Massen darboten, hat sich unserm stark bewaffneten Auge eine ganze neue Schöpfung offenbart, und eine Welt von Thieren, von welcher unsere Väter keine Ahnung hatten, ist nun bereits von den systematischen Forschern in zahlreiche Familien, Gattungen und Arten geordnet.

Auf der niedrigsten Stufe dieses kleinsten Thierlebens finden wir die Rhizopoden oder Wurzelfüßer, die zum Theil nackt, zum Theil von einer Schale umhüllt, den beständig veränderlichen Scheinfüßchen, die ihnen sowohl zur willkürlichen Ortsbewegung, als zur Einverleibung der Nahrung dienen, ihren Namen verdanken.

In den zu den nackten Rhizopoden gehörigen Amöben oder Wechselthierchen vermag auch die stärkste Vergrößerung keinen Unterschied der Theile, keine Spur eines von der übrigen Masse getrennten Organes zu erkennen, indem sie gänzlich aus S a r k o d e, einer gleichartigen, halbflüssiger Gallerte ähnlichen in ihrer ganzen Masse der Ausdehnung und Zusammenziehung fähigen Körpersubstanz bestehen, in welche die festen Nahrungsmittel hineingepreßt werden können. Hier stellt sich uns das so einfache Rhizopodenleben auf's allereinfachste dar.

Einem rundlichen oder zugespitzten längeren oder kürzeren Fortsatze oder Scheinfuß, der an jeder Körperstelle entstehen kann, folgt die größere Masse des Thieres fließend nach; andere ähnliche Fortsätze, wohl zehnmal so lang als der Körper und so fein, daß nur eine vierhundertmalige Vergrößerung zum Erkennen der verschiedenen Enden ausreicht, entstehen und vergehen, theilen und verästeln sich nach kurzem Verlaufe und erzeugen in fortwährendem Wechsel der Bewegung die proteischen Gestaltveränderungen dieses einfachsten aller Thierleiber.

Wir finden hier keinen Magen, keinen Mund, keine Muskeln, keine Haut, keine Nerven, aber ein jedes Theilchen ist alles dieses zugleich, ein jedes geschickt zur Nahrungsaufnahme, zum Verdauen, zur Reizempfänglichkeit und Bewegung. Gelangt die Amöbe in die Nähe eines andern kleinen thierischen oder pflanzlichen Organismus, so gießt sie sich mit ihrem vielgestaltigen Körper um dasselbe herum; die von zwei Seiten den fremden Körper umfassenden Fortsätze fließen hinter demselben wieder zusammen, und rings von thierischer Substanz umflossen, liegt das Gefangene eingebettet, bis ihm alles lösliche entzogen und der unverdauliche Rest ausgestoßen wird.

So einfach und dürftig ist die Lebensgeschichte der Amöbe; doch bei aller Dürftigkeit bleibt sie uns ein nicht minder unerklärliches unbegreifliches Wunder, als das am höchsten begabte Geschöpf! Auch hier liegt ein unsichtbares Etwas den materiellen Erscheinungen zu Grunde, auch hier er-

kennen wir das Walten einer geheimnißvollen Kraft, die den formlosen Schleimklumpen mit der Fähigkeit begabt, sich zu bewegen, sich zu ernähren, seine Existenz zu behaupten und in einer unendlichen Reihenfolge von Generationen fortzuleben. Andere Thiere erregen unsere Bewunderung durch ihren zusammengesetzten Bau, durch die Vervielfältigung ihrer Organe, die, ein jedes einem bestimmten Zwecke dienend, zur Erhaltung des Ganzen harmonisch zusammenwirken — hier dagegen ist es die überaus einfache Körperbildung über die wir erstaunen!

Auf einer schon etwas höheren Organisationsstufe als die nackten Amöben stehen die bei weitem zahlreicheren Rhizopodenfamilien (Foraminiferen), deren Körper von einer Schale bedeckt ist. Bald besteht die kalkige Hülle (nur bei den Gromien ist sie häutig) aus einem Fach; bald, und zwar in den meisten Fällen, aus zahlreichen Kammern, die auf die verschiedenste Weise an einander gereiht sind; bald streckt das darin versteckte Schleimthierchen seine Scheinfüßchen aus einer einzigen größeren Apertur, bald aus unzähligen feinen Oeffnungen, (Fig. 7) womit die Schale überall durchbohrt ist, hervor. Die Zierlichkeit der Formen ist nicht minder merkwürdig, als ihre erstaunliche Mannigfaltigkeit, da man bereits 2400 lebende und fossile Arten unterscheidet. Einige stellen antike Amphoren dar, andere sind gewunden, wie die Nautilen oder Ammonshörner, zu welchen sie sogar früher, ehe man die überaus große Einfachheit ihres Baues erkannt hatte, wegen der Aehnlichkeit ihrer vielkammerigen Schalen gerechnet wurden.

Fig. 7.



Meistens sind sie von winziger Kleinheit, da Janus Plancus, der sie 1739 zuerst im Sande von Rimini am adriatischen Meere entdeckte, in einer Unze dieses Sandes an 6000 zählte und Schulze in einer Unze Sand von Molo di Gaeta sogar anderthalb Millionen Exemplare fand; doch gibt es auch größere Gattungen, namentlich unter den vorweltlichen Foraminiferen, wie unter andern die scheibenförmigen Nummuliten, deren Durchmesser oft über einen Zoll beträgt und deren versteinerte Ueberreste, die von den Arbeitern für ausgestreute und später versteinerte Linsen gehalten wurden, den größten Theil des Gesteins ausmachen, aus welchem die ägyptischen Pyramiden erbaut worden sind.

Alle Wurzelfüßer leben im Wasser, wenige im Süßwasser, die meisten im Sande an Meeralgen und Meerschwämmen fast aller Meerküsten, wo ihre Zahl nicht selten so groß ist, daß die Hälfte des Seesandes aus ihren Schalen besteht.

Und so wie der Ocean gegenwärtig zahllose Myriaden von Foraminiferen beherbergt, so hat er seit uralten Zeiten von ihnen gewimmelt, da ganze mächtige Kalksteinablagerungen fast nur aus ihren Ueberresten zusammengesetzt sind. Ein großer Theil der Kreidefelsen von Rügen bis zu den dänischen Inseln; die weißen Kreidefelsen, denen England den Namen Albion verdankt und die sich durch Frankreich bis in's südliche Spanien ziehen; die sämmtlichen Kreidegebirge Griechenlands, nach denen unter andern Creta und Albanien benannt werden, bestehen vorzugsweise aus Foraminiferenschalen; und eine Zone Nummulitenkalks oft über dreihundert Meilen breit und häufig von ungeheurer Dicke, läßt sich von den atlantischen Küsten Europa's und Afrika's durch West-Asien bis Nord-Indien und China verfolgen!

Aehnliche Formationen gehen aber noch heutigen Tages vor sich; denn längs der ganzen atlantischen Küste der Vereinigten Staaten zieht das Senkblei aus Tiefen, die bis zu neunzig Klafter reichen, stets Massen von Foraminiferenschalen hervor, so daß auf dieser ganzen ungeheuren Strecke — die doch wiederum nur einen kleinen Theil des von ihnen eingenommenen Gebiets beträgt — der ganze Meeresboden damit gepflastert ist. Eine so bedeutende Rolle spielen diese auf der niedrigsten Stufe des thierischen Daseins stehenden Geschöpfe in der Bildungsgeschichte der Erdrinde!

Wer spät Abends oder bei dunkler Nacht am Meeresstrande verweilt, wird nicht selten durch ein wahrhaft magisches Schauspiel überrascht; denn helle Blitze leuchten aus dem Schooß der schwarzen Gewässer hervor, als ob die See das Licht, das sie am Tage eingesogen, dem verfinsterten Himmel zurückerstatten oder als ob sie an Glanz wetteifern wollte mit den Sternen dort oben. Jeder umstürzende Wellenkamm erglänzt von bläulicher Flamme, und so wie die steigende Fluth über den Sand daherrollt, bedeckt sie ihn mit funkelnden Sternen. Jeder Fußtritt über den nassen Strand ruft Lichterscheinungen hervor, jeder in's Wasser geworfene Stein scheint schlummernde Gluthen zu erwecken.

Derselbe wunderbare Anblick erfreut auch den einsamen Schiffer, der durch die weiten Einöden des Oceans seine schnellverschwindenden Gleise zieht.

Mit lebhaften Farben schildert uns Humboldt die Herrlichkeit des Meerleuchtens in den tropischen Gewässern. „Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Fluth durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengallerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffs sich einlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schaar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie, in langen Reihen kreisend, die schäumende Fluth durchfurchen, sieht man durch Funken und durch intensives Licht ihren Weg bezeichnet."

Doch auch in den kälteren Regionen des Oceans zeigt sich das staunenswerthe Phänomen in nicht minder herrlichem Glanze. So beschreibt Darwin das prachtvolle Schauspiel, das ihm das Meer beim Feuerlande während einer sehr dunkeln Nacht gewährte. Ein frischer Wind kräuselte die Oberfläche des Wassers, welches überall funkelte und glühte. Das schnell segelnde Schiff trieb zwei Wogen flüssigen Phosphors vor sich hin und ein langer leuchtender Streif folgte ihm gleich einer schimmernden Milchstraße nach.

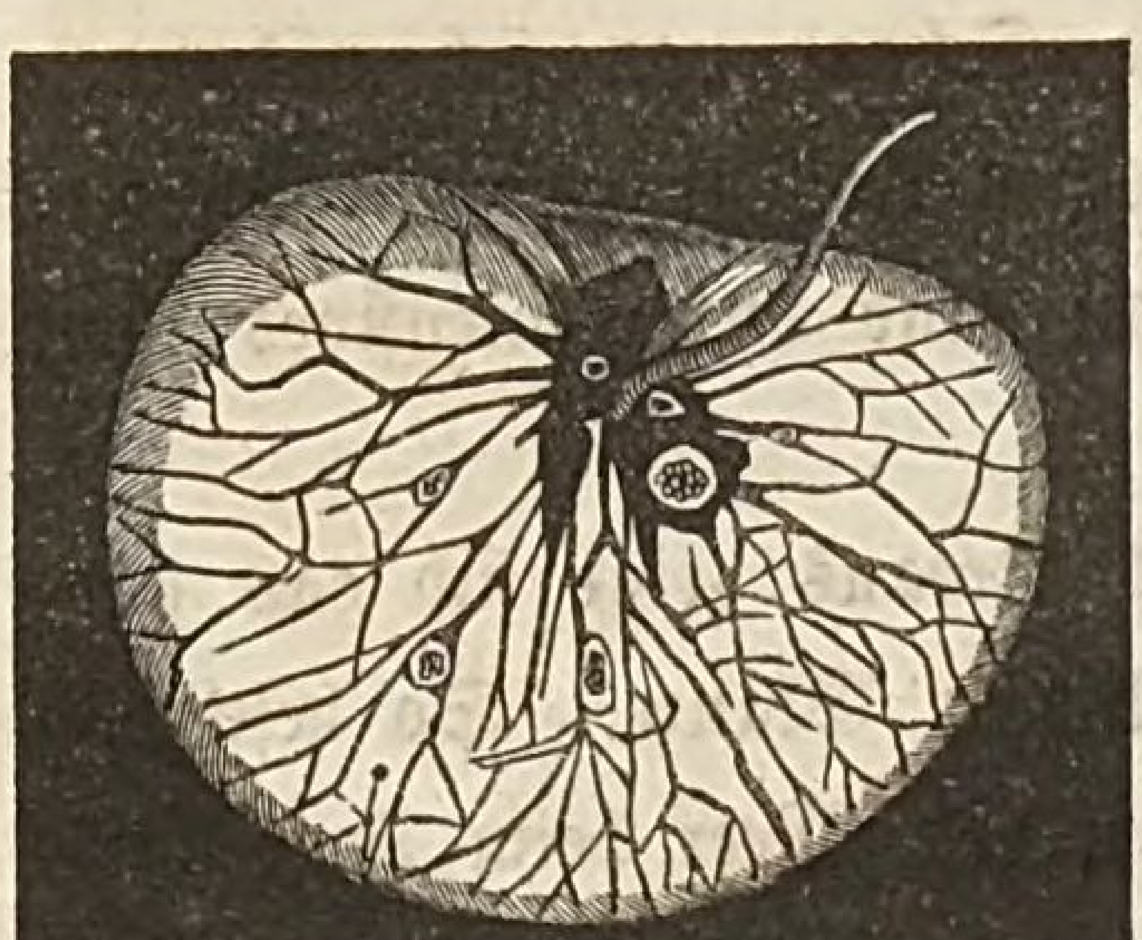
Beim Cap Colborn, einem der öden Vorgebirge des öden Victoria-Landes an der Polarküste Nord-Amerika's, war während einer dunkeln Septembernacht das Leuchten des Meeres von einem so hellen Glanze, daß

Simpson, der muthvolle Entdecker jener winterlichen Regionen, versichert, kaum je etwas Prachtvolleres gesehen zu haben. Die Boote schienen eine See von geschmolzenem Silber zu durchfurchen, und der Gischt, den sie, vom frischen Windhauch getrieben, vor sich her spritzten, fiel wie ein leuchtender Funkenregen in den dunkeln Schooß der Gewässer zurück.

So sehen wir dieselben feenhaften Lichterscheinungen, die zwischen den Wendekreisen den nächtlichen Ocean mit Flammen und leuchtenden Punkten erhellen, auch aus den Meeren hervorleuchten, welche die Küsten der Polarländer umrauschen. Unsere Bewunderung steigt, wenn wir die Ursache des magischen Schauspiels erfahren; denn nicht durch todte electrische oder chemische Kräfte, wie man früher irrthümlich glaubte, sondern vorzugsweise durch lebendige Lichtträger wird es bewirkt.

Winzige Thierchen, mit den Amöben nahe verwandt, sind es, welche vor allen diese zauberhaften Gluthen im Schooß des kalten Oceans erzeugen, kleine nierenförmige Bläschen, mit einem Munde und fadenförmig ästigen Scheinfüßen im Innern des hohlen Körperchens versehen, der nach außen einen geißelförmigen schwingenden Faden hat. Wohl hundertsiebzig dieser kleinen Noctilucen oder Mamillarien (Fig. 8), deren schleimige Oberfläche durch Reibung die Lichtentwickelung zu erzeugen scheint, müßte man aneinander reihen, um die Länge eines Zolles auszufüllen, und viele Millionen hätten im Raum eines Bechers Platz. Und doch erhellen sie die weiten Gefilde des Meeres und flammen in nächtlichen Gluthen an den Küsten aller Zonen auf: überall im empfänglichen Zuschauer Gefühle der Bewunderung und der Andacht erweckend; denn es offenbart sich ihm ein Gott unter dieser leuchtenden Hülle!

Fig. 8.



Zu den microscopischen Meeresbewohnern gehören auch die Gitter- oder Zellenthierchen, die meistens in netzartig regelmäßig gegitterten, oft strahligen Kieselgerüsten von der wunderbarsten Zierlichkeit und Formmannigfaltigkeit stecken. Die innerliche Sarcodenmasse streckt durch die Oeff-

nungen der Schale seine Strahlenfäden hervor, die bei diesen noch wenig bekannten Thierchen vielleicht ebenso zur Ernährung und Bewegung, als bei den Foraminiferen die Scheinfüße dienen. Die ersten Polycystinen wurden von Ehrenberg im Jahr 1838 bei Cuxhaven in der Nordsee entdeckt, jetzt hat man sie schon in den antarktischen Gewässern gefunden und mit dem Senkblei aus Tiefen von zweitausend Klaftern vom Grunde des atlantischen Oceans hervorgeholt, so daß ihre Verbreitung der der Foraminiferen nicht nachzustehen scheint.

Auch sie tragen zum Bau der Erdkruste bei, und die Ablagerungen ihrer kieseligen Niederschläge bilden in einer Mächtigkeit von 500 bis 1000 Fuß einen großen Theil der Felsmasse (Fig. 9), woraus die Insel Barbados besteht. Es gibt wenig Gegenstände, die unter dem Vergrößerungsglase einen wunderbareren Anblick gewähren, als diese vorweltlichen Polycystinen, besonders auf schwarzem Grunde bei heller Beleuchtung, wo dann die erstaunliche Feinheit ihrer Sculptur den Beobachter (um Kleines mit Großem zu vergleichen) an die hohlen Elfenbeinkugeln erinnert, welche die Chinesen mit so bewunderungswürdiger Kunstfertigkeit ausschneiden.

Fig. 9.



In den Aufgußthierchen (Infusorien), die ihren Namen dem Umstande verdanken, daß sie zuerst in künstlichen Aufgüssen auf organischen Stoffen entdeckt wurden, tritt uns eine nicht minder wunderbare Welt der kleinsten Geschöpfe, als in den bereits beschriebenen Rhizopoden und Polycystinen ent=

gegen. Ihr Körper ist von der verschiedensten Gestalt, vorherrschend rundlich, oval, auch glockenförmig, walzig, fadenartig, meist durchsichtig und farblos, zuweilen schwachgelblich, grünlich oder röthlich, meist frei, seltener mit einem Stiele festsitzend, entweder nackt oder in einer Hülle eingeschlossen. Als Bewegungsorgane dienen gewöhnlich die Wimper- oder Flimmerhaare, welche den Körper mehr oder weniger stark bedecken und deren anhaltende Thätigkeit, ohne Unterlaß dieselben Schwingungen in denselben Richtungen wiederholend, ihn rasch durch das Wasser treibt; manche sind aber auch mit haken-, kegel- oder borstenförmigen Anhängen oder Geißeln versehen, womit sie im Strudel fortschießen, oder es wird auch die Bewegung durch vordere oder hintere Verlängerungen des Körpers, sogenannte Rüssel und Schwänze vermittelt. Bei so kleinen, dem bloßen Auge höchstens als Punkt erscheinenden und erst nach mehr als hundertmaliger Vergrößerung durch's Microscop deutlich unterscheidbaren Thierchen kann es nicht befremden, daß über die Deutung des Gesehenen die Ansichten sehr verschieden sind; doch ist bei manchen Infusorien ein verhältnißmäßig complicirter Bau mit Sicherheit nachgewiesen worden. So wie bei den Rhizopoden und Polycystinen besteht ihr Körper aus Sarcode, deren äußere Schicht jedoch bei weitem fester als die innere Masse ist, die nicht selten durch Querwände der äußeren Schicht in verschiedene unter einander in Verbindung stehende Kammern getheilt zu sein scheint. Bei allen bemerkt man eine oder mehrere sich pulsartig bewegende contractible Blasen, die vielleicht dazu dienen, die durch den Verdauungsproceß gewonnenen Säfte durch den Körper zu verbreiten. Viele besitzen einen Mund, mit Wimper- oder Flimmerhaaren umgeben, durch deren zitternde Bewegung im Wasser ein Strudel zur Herbeiführung der Nahrung erregt wird, einige können sogar aus kleinen stab- oder spindelförmigen Hautgebilden Fäden hervorschießen, mit denen sie andere Aufgußthierchen oder Rhizopoden durch Berührung lähmen, denn auch in dieser kleinsten Welt herrscht ein ewiger Krieg und ein Geschlecht erhält sich nur auf Kosten des andern.

Das unverdauliche Material wird gewöhnlich durch einen deutlichen After ausgeworfen, bei einigen jedoch tritt es an irgend einer beliebigen Körperstelle oder auch wieder aus dem Munde hervor.

Zu den bemerkenswerthesten Infusorien gehören die Vorticellen, die Ophrydinen und die Trichoden.

Nur in der ersten Jugendzeit schwimmen die dem bloßen Auge als Schimmel erscheinenden Vorticellen oder Glockenthierchen frei umher, später befestigen sie sich mit einem fadenförmigen unverästelten Stiele an Schneckenschalen und andere Thiere. Sucht die Vorticelle (Fig. 10. Vorticella nebulifera) nach Nahrung, so trägt sie den glockenförmigen Körper mit seinem bewimperten, einen Strudel im Wasser bildenden Rande auf ausgestrecktem Stiele empor, (A) doch beim geringsten Anstoß schnellt letzterer schraubenartig zusammen, (B) um nach einigen Augenblicken der Ruhe eben so rasch wieder in die Höhe zu fahren.

Fig. 10.



Höchst seltsam ist die Lebensweise der länglichen, an beiden Enden verschmälerten, $^1/_{16}$—$^1/_{30}$ Linien langen, Ophrydinen oder grünen Gallertglöckchen, die, zu einer gallertartigen Masse verbunden, oft faustgroße Infusorienstöcke bilden, welche bisweilen frei im Wasser umherschwimmen, meistens aber an Süßwasserpflanzen hängen. Bedenkt man, daß acht Millionen dieser Thierchen eng zusammengepackt erforderlich wären, um einen Cubikzoll auszufüllen, so muß man über die Anzahl der Individuen staunen, die in einem solchen Klumpen versammelt sind, obgleich sie hier durch eine gallertartige Absonderung von einander getrennt sind und der Centraltheil der Kugel nur mit Wasser ausgefüllt ist.

Während die meisten Infusorien entweder wie die Vorticellen an andere Körper angeheftet sind oder lebhaft umher schwimmen, kriechen die Trichoden vermittelst der kurzen borstenartigen Fortsätze, die an der Unterseite ihres schildförmigen abgeglätteten Körperchens angeheftet sind und gleich den Stacheln der Seeigel durch die Zusammenziehung der Substanz' an welche ihre Basis befestigt ist, in Bewegung gesetzt werden, langsam auf microscopischen Wasserpflanzen umher. So kommen in dieser kleinen Welt, die noch so manches Räthselhafte und Unbekannte in sich enthält — denn noch von keiner einzigen Infusorie hat man den ganzen Lebensproceß

in allen seinen Verwandlungen verfolgt, so daß manche als selbstständig aufgeführte Gattungen ohne Zweifel nur verschiedene Entwickelungsphasen desselben Thieres sind — fast alle Bewegungsarten vor, die wir bei den höher entwickelten Wasserbewohnern bemerken: das pfeilschnelle Schießen des Fisches, das stoßweise Hüpfen des Wasserflohs, das rasche Drehen des Taumelkäfers, das Sichzusammenziehen der Seeanemonen und das langsame Kriechen des Blutegels!

Die Infusorien leben fast nur im Wasser, die meisten in Pfützen, Sümpfen, Teichen, Brunnentrögen, viele im Meere und nur wenige in Süß- und Meerwasser zugleich. Einige halten sich in feuchter Dammerde auf, andere führen ein schmarotzendes Dasein nicht nur im Magenschleime von Fröschen und Regenwürmern, sondern auch im Körper anderer Infusorien. So saugen sich die Acineten mit ihren rüsselartigen Fortsätzen oft zu mehreren an die eine Zwölftel-Linie großen Pantoffelthierchen fest, und Ehrenberg will sogar auf Schmarotzern von Infusorien wieder Infusorien gefunden haben.

Unter allen Thieren sind diese kleinsten Geschöpfe am weitesten verbreitet; manche kommen fast in allerlei Gewässern vor, und gerade die am häufigsten in Aufgüssen erscheinenden sind wahre Cosmopoliten, indem sie im Süd- und Nordpolarmeer, an den Küsten und auf hoher See, tief in den Freiberger Gruben und hoch auf den Gebirgen gefunden worden sind.

Die Fortpflanzung der Infusorien geschieht bei einigen Gattungen durch die Bildung von Eiern; am häufigsten jedoch durch freiwillige Selbsttheilung in die Länge (Fig. 10, D.E.F) oder in die Quere, oder auch wohl auf beide Weisen zugleich. Das Thier bekommt in der Mitte eine immer deutlichere Einschnürung und theilt sich endlich in zwei Hälften, die dann als zwei vollkommene Thierchen sich später wieder theilen. Da das getheilte Thier schon nach 6—8 Stunden einer neuen Theilung fähig ist, so erklärt sich, wie bei dieser geometrischen Progression stehende klare Gewässer schon in kurzer Zeit mit einer grünen Haut sich überziehen können, die aus Billionen von Infusorien besteht.

Bedenken wir, daß diese niedrigen, unter günstigen Umständen so rasch sich vermehrenden Formen des Thierlebens ohne Zweifel zu den ältesten gehören, die auf Erden erschienen, so schwindelt einem bei dem Gedanken

an die unendliche Reihenfolge von Generationen, die sie von ihrer ersten Entstehung an bis auf den heutigen Tag durchlaufen mußten.

Da indessen nur wenige in einem Panzer stecken, so ist ihre geologische Wichtigkeit eine bei weitem geringere, als die der kalkschaligen Foraminiferen oder der kieselschaligen Diatomaceen und Desmidiaceen.

Höchst merkwürdig ist der Einkapselungsproceß, der bei den Infusorien zu gewissen Zeiten nicht nur zum Zwecke der Fortpflanzung, wie man es bei mehreren beobachtet hat, sondern auch bei andern zufälligen Umständen, wie z. B. beim Wassermangel, vor sich geht. Die Oberfläche des Körpers schwitzt alsdann eine gallertartige Absonderung aus, die an der Luft erhärtet und das Thierchen wie in einer sargähnlichen Hülle einschließt, worin es sehr lange in einem scheintodähnlichen Zustande vollständig ausgetrocknet verbleiben kann, bis es unter der Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit wieder auflebt. Unzählige solcher eingekapselten Infusorien schweben vom Winde getragen in der Luft umher oder senken sich an anderen Stellen zu Boden, und so läßt es sich leicht erklären, besonders auch, wenn wir ihre äußerst rasche Vermehrung in Betracht ziehen, daß, wo man auch wässerige Aufgüsse an die Luft stellt, sich binnen kurzer Zeit eine Schaar von Infusorien darin entwickelt.

Fassen wir die ganze Klasse der Protozoen — Rhizopoden, Gitterthierchen Infusorien — zusammen, so deutet schon ihre alle Begriffe übersteigende Anzahl und allgemeine Verbreitung darauf hin, daß sie im Haushalte der Thierwelt eine gar bedeutende Rolle spielen. Sie bilden offenbar die Grundlagen, auf welche das höhere Leben sich stützt, indem sie einer Unzahl von größern schon weiter entwickelten Wasserthieren — Rotiferen, Crustaceen, Quallen, Würmern, kleinen Fischen — zur Nahrung dienen. Diese werden wieder von mächtigeren Geschöpfen verschlungen, bis endlich die größeren Fische, die Seevögel, die Säugethiere, der Mensch an der Fülle des Meeres oder der süßen Gewässer sich zu sättigen vermögen.

Siebzehntes Kapitel.

Die Schwämme.

Ihre thierische Natur. — Ihr merkwürdiger innerer Bau. — Ihr Skelet. — Gallertartiger Ueberzug. — Circulation des Wassers im Schwammkörper. — Willkürliche Bewegungen und Empfindungsäußerungen bei den Schwämmen. — Ihre Nahrungsweise und ihre Vermehrung. — Ihre Wichtigkeit als Nahrungsmittel für andere Seethiere.

Die Schwämme, die früher in's Pflanzenreich verwiesen wurden, stehen mit den Protozoen auf der niedrigsten Stufe des thierischen Lebens. Sämmtlich auf einer Unterlage im Wasser festgewachsen, stellen sie wie die Corallen alle möglichen Vegetationsformen dar, erglänzen wie diese im buntesten Farbenschmuck und zieren die unterseeischen Gründe mit phantastischem Strauchwerk. An den britischen Küsten allein sind bereits über 60 Arten bekannt, im adriatischen Meer verdreifacht sich diese Anzahl, und da die meisten und schönsten erst in den tropischen Gewässern vorkommen, so dürften die Schwämme, die man bei weitem noch nicht alle kennt, kaum den Polypen an Mannigfaltigkeit nachstehen und mindestens eben so weit verbreitet sein.

Trotz seiner Einfachheit ist ihr Bau ungemein merkwürdig und zeigt uns dieselbe Meisterhand, die wir bei der Betrachtung der höchsten thierischen Entwicklung bewundern. Als Skelet oder feste Grundlage finden wir zunächst ein filziges Gewebe aus vielfach sich durchkreuzenden hornigen Fasern gebildet, in welchem auch noch gewöhnlich eine große Menge hohler Kiesel- oder Kalknadeln eingelagert ist. Dieses Gewebe wird von einem System wasserführender Kanäle durchsetzt, die mit kleinen Poren auf der Oberfläche beginnen, in immer größere Stämme sich ergießen und endlich durch größere Oeffnungen nach Außen münden, wie man es an jedem Badeschwamme sehen kann.

Während des Lebens ist dieses ganze Gerüste mit einer gallertartigen Zellenmasse überzogen, die keine besonderen Organe hat, sondern wie der schleimige Körper der Amöben gleichmäßig in allen seinen Theilen mit Bewegungs-, Empfindungs-, Fortpflanzungs- und Assimilationsvermögen begabt ist und die festen Theile oder das eigentliche Skelet des Schwammes

absondert, so wie die auf ähnlicher Organisationsstufe stehende Foraminifere ihr kalkiges Gehäuse bildet und es durch beständiges Wachsthum vergrößert.

Die Circulation des Wassers in den Canälen wird durch vibrirende Wimperhaare vermittelt, die kleinen Poren nehmen es auf, und so strömt es weiter und weiter, bis es endlich durch die größeren Oeffnungen wieder ausfließt. Setzt man ein kleines Schwämmchen, z. B. eine Halichondria rosea, in ein Gefäß mit Seewasser, das man mit einigen Carmintropfen färbt, so wird man mit Hülfe einer starken Vergrößerung wahrnehmen, wie das mit Pigmentatomen beladene Wasser von allen Seiten dem Schwamme sich nähert, eingesogen wird und dann in senkrechten Strahlen aus den größeren Oeffnungen hervorschießt. Wer hätte noch vor einigen Decennien den Schwämmen, die man für die niedrigsten Gewächse hielt, eine solche Lebensäußerung zugeschrieben? Aber sorgfältig fortgesetzte Beobachtungen haben noch größere Wunder an ihnen entdeckt.

Man hat gefunden, daß die Wasser-Ein- und Ausströmung durchaus nicht beständig vor sich geht, sondern daß sie der Willkür des Schwammes unterworfen ist, bald schneller, bald langsamer fließt, oder auch wohl gänzlich aufhört — ein sicherer Beweis für die thierische Natur dieser Gebilde, bei welchen man außerdem noch in neuester Zeit deutliche Empfindungsäußerungen wahrgenommen hat.

Die Schwämme können nämlich die gelatinöse Membran, welche ihre Canäle bekleidet, aus den Ausmündungsöffnungen hervorstülpen, und als Gosse einige dieser Hervorragungen oder Blasen mit einer Nadelspitze berührte, schrumpften sie augenblicklich zusammen: ein Beweis, daß auch hinsichtlich des Gefühls jenen Wesen ein höherer Rang zukommt, als man früher geahnt hatte.

Die Wassercirculation in den Schwämmen dient verschiedenen Zwecken. Wie alle Meeresthiere bedürfen sie der stets erneuerten Zufuhr eines mit Sauerstoff geschwängerten Wassers, welches ihnen auf diese Weise nicht minder reichlich zu Theil wird, als wenn sie mit einem vollständigen Kiemenapparat versehen wären.

Fest gekettet an den Meeresboden und folglich unfähig, auf Raub auszugehen, versorgt sie außerdem noch das einströmende Wasser mit den erforderlichen Nahrungsstoffen — Algensporen, Infusorien, Molluskeneiern,

Crustaceenlarven, Annelidenembryonen — die in alle Begriffe übersteigender Menge in der See umherschwimmen und, indem sie in den Canälen des Schwammes circuliren, von deren gallertartiger Bekleidung festgehalten und assimilirt werden.

Endlich werden die unzähligen Keime, die an den Wandungen der Kanäle sich bilden, so wie sie weit genug gediehen sind, um sich vom Mutterleibe zu trennen, durch jene Wasserströmungen in die weite See hinausgespült. Mit flimmernden Wimpern bekleidet, irren sie nun einige Tage umher, setzen sich dann, nachdem sie den Gefahren der Wanderung entronnen, an irgend einem Gegenstande fest und entwickeln sich allmälig, wenn ihnen das Glück wohl will, zu vollständigen Schwämmen.

So wird für die Verbreitung dieser Thiere gesorgt, die sonst, an einen engen Bezirk gebunden, sich wohl kaum hätten erhalten können, während sie nun bereits in den ältesten Gebirgsschichten vorkommen und noch immer eines blühenden Lebens sich erfreuen. Dabei dienen sie auch einer Menge anderer Seethiere zur Nahrung; denn bei der ungeheueren Anzahl der Schwämme und ihrer großen Fruchtbarkeit läßt sich's denken, daß zu gewissen Zeiten das Meer an den Küsten von ihren Keimen oder Samenfäden förmlich wimmelt, die das unzählige Heer der festsitzenden Muscheln und was sonst noch niedrig genug steht, um solche kleine Bissen nicht zu verschmähen, mit einer höchst willkommenen Beute versorgen.

Achtzehntes Kapitel.

Die Seeanemonen und Steincorallen.

Unterseeische Gärten. — Innerer Bau der Seeanemonen. — Die Tentakel und die Mundscheibe. — Nesselorgane. — Wichtige Schutz- und Trutzwaffen. — Merkwürdige Lebenszähigkeit der Seeanemonen. — Ihre Bewegungsweise. — Lebensgenuß einer Seeanemone. — Die Steincorallen. — Ihr Familienleben. — Ihre unvergänglichen Denkmäler. — Die Coralleninseln, ein Product verschiedener Naturkräfte, deren Zusammenwirken offenbar auf einen göttlichen Urheber hinweist.

An Küsten, wo die wogende Brandung tiefe Löcher und Höhlen in den Kalksteinfelsen ausgenagt hat, erfreut man sich oft eines gar anmuthigen

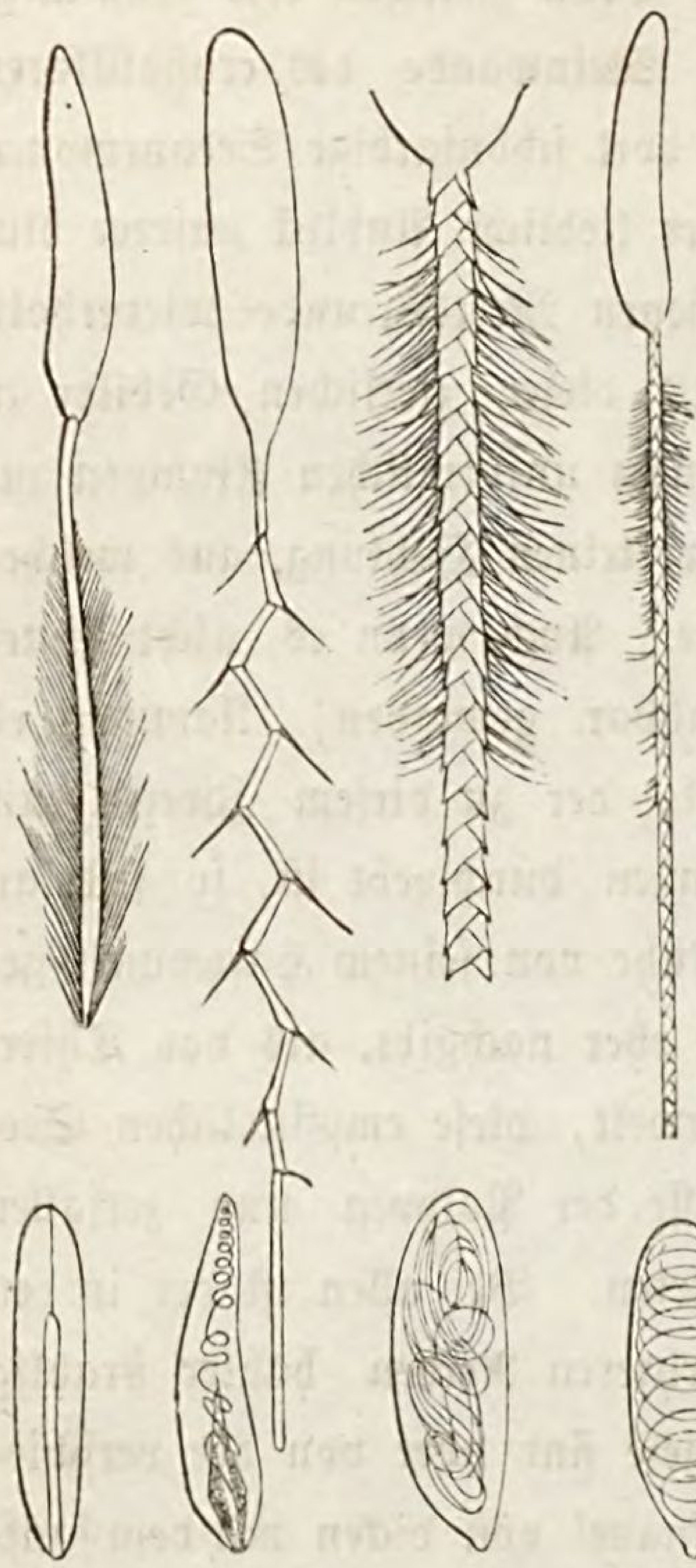
Schauspiels, wenn man zur Zeit der Ebbe einen Blick in die Wassertümpel wirft, welche die weichende Fluth zurückließ. Denn zwischen den hellgrünen Ulven oder dunkleren Tangen, welche die Steinwände des crystallklaren Miniaturteiches bedecken, entfalten hier und dort schönfarbige Seeanemonen ihre asterartigen Strahlenkronen, so daß der liebliche Anblick unserer blumengeschmückten Auen sich auf dem überflossenen Meeresgrunde wiederholt. Begierig nähert man die Hand, um eines dieser zierlichen Gebilde zu pflücken — doch plötzlich schrumpft es zu einem unförmlichen Klumpen zusammen und verbirgt sich oft gänzlich in der kleinen Höhlung, aus welcher es eben noch mit breiter Scheibe hervorragte. Auch wenn es nicht hinter einem schirmenden Steinwall völlig unnahbar geworden, klammert es sich doch mit seinem scheibenförmigen Stiel, der zu diesem Zwecke mit Muskelfasern in den verschiedensten Richtungen durchwebt ist, so fest an den Grund, daß es nur mit der größten Mühe von seinem Haftepunkt getrennt werden kann und der Stein meistens eher nachgibt, als das Thier.

Diese wunderbaren Blumen der Wasserwelt, diese empfindlichen Seeanemonen gehören zur weitverbreiteten Klasse der Polypen und zerfallen selbst wieder in zahlreiche Gattungen und Arten. Bei allen ist der in den sackförmigen Magen führende Mund von mehreren Reihen hohler strahlig gestellter Fühler oder Tentakeln umgeben, diese sind aber von der verschiedensten Größe und Länge, bald wie ein Geknäuel von dicken mit dem sanftesten Atlasschmelz übergossenen Würmern, bald wie ein Dickicht dünner glänzender Fäden. Eben so verschieden ist auch ihre Farbe, feuerroth oder grün, lazurblau oder orangegelb oder milchweiß; doch kommt ihre Schönheit nur bei entfalteter Mundscheibe zum Vorschein; denn zieht sich die Seeanemone zusammen, so erscheint sie gewöhnlich grau oder braun, wie das Gestein, in dessen Spalte sie sich festheftet. Unter dieser unscheinbaren Hülle entgeht sie manchen Gefahren und häufig wird ihr das Verstecken noch durch den Sand oder die Muschelfragmente erleichtert, welche ihrer schleimigen Haut ankleben.

Sieht man sie so ruhig und unbeweglich ihr schönfarbiges Strahlenhaupt im flüssigen Krystall ausbreiten, so sollte man sie für das Bild der harmlosen Unschuld halten; doch wehe dem munteren Wasserfloh der der anmuthig sich schlängelnden Annelide, die ihr zu nahe kommt, denn von hundert Armen ergriffen, wird sie ohne Weiteres dem gierigen Schlunde

Fig. 11.

A B C D



E F G H

zugeführt. Nicht durch physische Kraft bändigt die raubsüchtige Seeblume den Widerstand ihrer Beute, sondern durch die Wirkung der nadelförmigen Waffen, womit ihr Fangapparat mehr oder weniger reichlich versehen ist. Diese Angel- oder Nesselorgane (Fig. 11), wie man sie nennt, bestehen aus kleinen ovalen und derbhäutigen Kapseln, deren eines Ende in einen mehr oder minder langen Faden ausgezogen ist. In der Ruhe liegt dieser eingestülpt im Innern der Kapsel (E. F. G. H.) bei einem Druck von außen oder innen wird er aber hervorgeschnellt und dringt dann wie eine Nadel (A B C D) in die nahe liegenden Körper ein, nicht bloß um zu verwunden, sondern namentlich auch um die im Innern der Kapsel enthaltene scharfe Flüssigkeit, die wie ein Gift zu wirken scheint, überzuleiten. So fällt manches stärkere Thier der Seeanemone zum Opfer, welches sonst wahrscheinlich aus dem Kampfe um Leben und Tod siegreich hervorgegangen wäre.

Diese Nesselorgane sind zugleich auch sehr wirksame Vertheidigungsmittel; denn die Berührung mancher Seeanemone verursacht einen brennenden Schmerz, und gewiß wird manche raubsüchtige Eolide, die sich sonst die Seeanemone gut hätte schmecken lassen, durch ihre ätzende Wirkung abgeschreckt oder für ihre Annexationsgelüste empfindlich bestraft.

Gegen viele Todesgefahren wird auch noch die Seeanemone durch ihre große Lebensfähigkeit geschützt. Sie hält die Probe des kochenden Wassers aus und erholt sich vom erstarrenden Froste. Schneidet man ihr die Fangarme ab, so sprossen sie von neuem hervor; ja man kann das Thier halbiren, und wie bei der lernäischen Hydra werden nach einiger Zeit zwei Seeanemonen aus einer hervorgehen. Will das Thier sich fortbewegen, so

braucht es nur die Muskelcontraction seines Fußes nachzulassen und gleitet dann langsam auf dem Stiele vorwärts, oder sich umwälzend benutzt es auch wohl die Fangarme als Füße, oder indem es das Wasser in ihre hohlen Räume eindringen läßt und dadurch das specifische Gewicht des Körpers vermindert, treibt es ruhig im Wasser umher, bis es wieder Lust bekommt, sich irgendwie am Boden anzuklammern. So ist denn auf alle Weise für die Seeanemone trefflich gesorgt; sie kann zwar nicht sehen und hören, aber das fruchtbare Meer ist so reichlich mit Nahrungsstoffen geschwängert, daß, obgleich sie nur zu fassen vermag, was der Zufall ihr bringt, sie doch nimmer darbt, und da sie mit hinlänglichen Vertheidigungsmitteln versehen ist, geht mancher Sturm wirkungslos an ihr vorüber. Erliegt sie endlich der erbarmungslosen Parze — denn früher oder später schlägt auch ihre Stunde und wohl nur selten mag sie eines natürlichen Todes sterben — so hat sie doch wenigstens auf ihre Weise das Leben genossen; denn wenn sie, vom hellen Sonnenschein beschienen, ihre Strahlenkerne im reichbelebten Küstenwasser ausbreitet, kann man sicher sein, daß ein angenehmes Daseinsgefühl ihre dunkle Traumexistenz durchdringt.

Die einfachen, fleischigen, frei schwimmenden Seeanemonen machen trotz ihrer Anzahl und Verbreitung über alle Meere doch nur einen kleinen Theil der Polypenwelt aus, die in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl aus zusammengewachsenen in der innigsten Verbindung lebenden Thieren besteht. Nur wenige stecken mit der Basis im Schlamm wie die Seefedern und Meerspulen und sind dann auch wohl einer geringen Ortsbewegung fähig, nur wenige bilden sich wie die Korkpolypen einen schwammigen festsitzenden Stock, die meisten überziehen wie die Edelcoralle ein steinernes Achsengerüste mit einer lebendigen Rinde oder sondern äußerlich wie die riffbildenden Steincorallen des tropischen Oceans eine feste harte Kalkmasse ab, aus deren zahlreichen Zellen sie ein schönfarbiges willkürlich zurückziehbares Strahlenhaupt hervorstrecken.

Die einzelnen Thierchen sind hier zwar bedeutend kleiner als unsere Seeanemonen, aber einen um so größeren Raum nehmen ihre Colonien ein, so daß Forster Korallenstämme von 15 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser sah und Dana sogar Poriten von 20 Fuß Höhe und 10 Fuß Dicke erwähnt. Wie die Pflanzen, vermehren sich diese Steinpolypen gewöhnlich

durch Knospen, so daß jeder Korallenstock als ein Familienkörper zu betrachten ist, an welchem Urahnen, Eltern, Kinder, Enkel und Urenkel immer fortwachsen und fortzeugen, ohne sich vom Mutterstamme zu trennen.

Eine nothwendige Folge dieser Anordnung ist die Gemeinschaft des Ernährungsprocesses für alle Glieder desselben Stockes. Jedes Individuum hat seinen besonderen Mund und Fangapparat und seinen eigenen Magen; aber weiter erstreckt sich seine Eigenthümlichkeit nicht, denn es hängt mit seinen Geschwistern und Eltern innig zusammen, so daß die Säfte, die ein jeder einzelne Polyp bereitet, dem ganzen Stock zu Gute kommen. Es ist, wie in einem idealen Communistenstaate, wo alle gleichberechtigt vom gemeinsamen Vermögen zehren, aber auch alle gleichmäßig zum Besten und zum Wohle des Ganzen beitragen müssen. So leben auf einem 12 Fuß großen Poriten über fünf Millionen Individuen in Frieden und Eintracht beisammen: ein Zustand der behaglichen Ruhe, der ohne Zweifel sofort der gräulichsten Anarchie und dem schrecklichsten Vertilgungskriege Platz machen würde, wenn die Polypen plötzlich menschliche Leidenschaften und menschliche Beweglichkeit erhielten.

Da die Knospe an Knospe reihenden Steincorallen ein pflanzenähnliches Wachsthum haben, so finden wir bei ihnen auch alle Formen der Vegetation — Flechten und Moose, Sträucher und Bäume, zierliche Vasen und symmetrische Kuppeln — und können uns deßhalb auch nicht wundern, daß man sie so lange für wirkliche Pflanzen hielt.

Erst 1723 wurde ihre thierische Natur vom französischen Schiffscapitän Peyssonel erkannt, doch der berühmte Réaumur, der diese Entdeckung in der Akademie der Wissenschaften erwähnte, verschwieg den Namen des Beobachters aus Schonung, um ihn nicht vor der gelehrten Welt lächerlich zu machen!

Nur die äußere Rinde oder die obere Schicht der großen Corallenstöcke ist belebt; tiefer im Innern durch die allmälig wachsende Verkalkung von allen Nahrungsquellen abgeschnitten, gewissermaßen von ihren Kindern erstickt, sterben die Polypen ab. Doch das Gerüste, welches sie im Leben erbauten, bleibt als ein unvergänglicher Theil der nach außen fortwachsenden Colonie zurück und bildet die Grundlage für die Entfaltung neuer Geschlechter. Man kann wohl sagen, daß die Steinpolypen für die Ewigkeit bauen, und während das Knochengerüste der höheren Thiere nach wenigen Jahren

von der Erde verschwindet, trotzt ihr steinernes Skelet, festgewurzelt an der Stelle, wo es zuerst entstand, dem nagenden Zahn der Jahrtausende. So umranden vorweltliche Korallenriffe einen Theil des helvetischen Jura und führen uns in eine Zeit zurück, wo jenes Gebirge jetzt tief im Innern des Festlandes verborgen, einst von den Fluthen eines wärmeren Meeres bespült wurde.

Von allen menschlichen Denkmälern gibt es keines, welches über fünfzig oder sechzig Jahrhunderte hinaus reichte. Hier haben wir aber mächtige Steinwälle, von winzigen Zoophyten in einer Periode des Erdlebens aufgeführt, die von der unserigen durch alle Formationen der Kreidegruppe, des Tertiärs und des älteren und jüngsten Schwemmlandes geschieden ist. Wahrlich, wir wären vergänglicher als der Polyp, wenn unsere unsterbliche Seele uns nicht über die Kluft des Todes in das Gebiet einer unbegrenzten Zukunft hinüberträge.

Auf submarinen Klippen in den wärmeren Meeren, deren Temperatur niemals unter 13° R. fällt, erbauen die Steincorallen ihre wunderbaren steinernen Paläste. Die Tiefe, bis zu welcher sie leben können, beträgt zwar nur zwanzig oder höchstens dreißig Faden, da aber große Räume des oceanischen Bodens fortwährend langsam sinken, und die Corallen auf ihrer selbstgeschaffenen festen Grundlage immer weiter bauen und durch ihr Streben in die Höhe bis znm Niveau der tiefsten Ebbe das Verschwinden in die Tiefe immer wieder ausgleichen, mögen ihre Mauern an manchen Stellen eine senkrechte Dicke von vielen hundert Fuß besitzen. Die Riffe, die auf diese Weise durch die dichtgedrängten Stöcke der Steincorallen gebildet werden, sind oft von wahrhaft colossaler Größe, laufen Hunderte von Meilen längs der Küsten fort, umschließen zahlreiche Inseln und Inselgruppen, oder bilden auch wohl ungeheure Ringe, da im Laufe der Zeiten das ursprünglich von ihnen eingefaßte Land, immer tiefer sinkend, endlich ganz unter den Fluthen verschwand. Durch den ewigen, nie rastenden Wogenschwall der unermüdlichen Brandung werden allmälig gewaltige Corallenblöcke von den Riffen abgelöst und weithin über deren Rücken fortgeschleudert. So entsteht im Lauf der Zeiten ein Wall, den sogar das stürmische Meer nicht mehr überschreitet und hinter welchem der feine Corallengries sich ungestört sammeln kann. Die schwimmenden Samenkörner und Früchte, welche die oceanischen Strömungen oft aus fernen Welttheilen mit sich führen, fin-

den hier einen geeigneten Boden und überziehen das Eiland mit ihrem lebhaften Grün. Erst gedeihen nur kleine Kräuter auf dem jungfräulichen Boden, dann Gebüsche, endlich breitkronige Pandanen und Palmen. Auf Baumstämmen, die der angeschwollene Fluß dem fernen heimathlichen Urwald entriß und die, im Spiel der Strömungen und der Winde, nach langen Wanderungen ans Ufer der neugebildeten Insel treiben, werden ihr manche kleine Thiere — Insecten oder Eidechsen — zugeführt, Seevögel genießen den Schutz ihrer schirmenden Laubdächer, und endlich kommt der Mensch und bemächtigt sich des neuen Besitzes, den ursprünglich die Steinpolypen für ihn schufen.

So sind diese wunderbaren Coralleninseln mit ihrer kleinen Welt von Pflanzen und Thieren das Product zahlreicher unabhängig von einander wirkender und doch alle zu einem bestimmten Ziele führender Kräfte: der eigenthümlichen Steinpolypenorganisation; der die losgelösten Blöcke zu einem Wall übereinander werfenden Brandung; der oceanischen Strömungen; der Fähigkeit mancher Samen ihre Keimkraft zu behaupten, obgleich sie oft viele tausend Meilen auf dem Rücken des unwegsamen Oceans zurücklegen. Entziehen wir der Bildungsgeschichte der Coralleninseln irgend einen dieser Factoren, so konnten sie entweder gar nicht entstehen, oder sie wären besten Falls nur nackte Steinhaufen geblieben, während sie jetzt zu den Perlen des Oceans gehören. Nein, hier hat nicht ein blinder Zufall gewirkt, sondern die Allweisheit eines allmächtigen Gottes. Bedürfte ein solcher Smaragd des Meeres nur weniger Stunden zu seiner Bildung, könnte man ihn plötzlich aus den Fluthen emporsteigen und dann das nackte Gestein mit seinem Pflanzenschmuck sich bedecken sehen, und wie endlich Vögel und Menschen sich darauf ansiedelten und ihre Nester und Hütten bauten, dann würde man mit lauter Bewunderung ausrufen, daß dieß nur das Werk eines mächtigen Zauberers sein könne, und den Zweifler bemitleiden, der behaupten wollte, daß hier nur physische Kräfte gewaltet hätten: ist aber die Coralleninsel minder staunenswerth oder setzt sie weniger einen göttlichen Urheber voraus, weil Jahrtausende über ihre Bildung vergehen mußten?

So wie sie auf ihrer Oberfläche die Größe des Schöpfers zur Schau trägt, so verweilt das Auge mit Entzücken auf ihren überflossenen Fluren, wo Steinpolypen von den mannigfaltigsten Arten und Formen im crystall-

klaren Wasser die Farbenpracht ihrer asterartigen Kronen entfalten, der sie es verdanken, die Blumen des Oceans genannt zu werden.

Am herrlichsten zeigen sich die Corallen auf den Felsen, die in den ruhigen Lagunen bis auf einige Fäden von der Oberfläche emportauchen, und gewähren dem darüber hinfahrenden Schiffer ein unendlich reizendes Schauspiel. Das Ultramarin des tieferen Wassers verwandelt sich plötzlich in zarte gelbe oder apfelgrüne Tinten, und so wie auf einer beblümten Aue Schmetterlinge und Vögel in den heiteren Lüften umhergaukeln, so wird hier über den Domen der Asträen und den zierlich ästigen Madreporen die durchsichtige Fluth von mannigfach gestalteten, in den herrlichsten Farben schimmernden Fischen, den Colibris dieser unterseeischen Zaubergärten, durchkreuzt.

„Der Eindruck, den solche isolirte Corallenfelsen hervorbringen", sagt Kittlitz, „wird noch dadurch erhöht, daß sie beim Hinüberfahren so schnell verschwinden, so rasch der geheimnißvollen Halbdurchsichtigkeit der tieferen Gewässer weichen. So bleibt der Phantasie ein unbegränzter Spielraum, und je abschreckendere düstere Bilder dieselbe geneigt ist, sich in der räthselhaften Tiefe vorzustellen, desto freundlicher wird sie durch die Pracht jener plötzlich erscheinenden Glanzscene überrascht. Es ist wie ein entzückender Traum von höchster Lebendigkeit, der aus der unbestimmten Dunkelheit des Schlummers hervortritt!"

Neunzehntes Kapitel.

Die Quallen.

Innerer Bau der Quallen. — Mannigfaltige Formen der Scheibenquallen. — Ihr complicirter Bau. — Ihre Bewegungen. — Ihre Waffen. — Ihre wunderbare Fortpflanzungsgeschichte. — Die Rippenquallen. — Die Eigenthümlichkeiten der Rippenquallen. — Schwingende Schwimmblättchen. — Zierlicher Fangapparat. — Die Röhrenquallen. — Ihre Schönheit. — Der reichbesetzte Tisch des Oceans.

Nicht minder bewunderungswürdig, als die Polypenmyriaden, die den Meeresboden mit steinernen Gärten und einem bunten Blumenteppich über-

ziehen, ist das weiche crystallinische Heer der Quallen oder Acalephen, deren unberechenbare Schaaren den Seefahrer nicht selten in Erstaunen setzen, wenn tagelang sein vom leichten Windhauch getriebenes Schiff durch ihre dichtgedrängten Massen die schnell verschwindende Furche zieht.

So segelte einst Kittlitz durch eine Strecke des Stillen Oceans, die in einer Ausdehnung von mindestens vier Breitegraden mit Segelquallen dicht übersäet war, und Scoresby sah oft das Grönlandsmeer auf Tausende von Quadratmeilen von kleinen Rippenquallen olivengrün gefärbt, deren Anzahl in die vielen Billionen gehen mochte.

Aber nicht allein die unzählige Menge der Quallen, auch die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, so wie der prächtige Farbenschmuck, der manche von ihnen zu wahren Edelsteinen des Meeres macht, vorzüglich aber ihr merkwürdiger Bau und ihre seltsame Entwicklungsgeschichte sind wohl geeignet unsere Aufmerksamkeit zu fesseln. Hüten wir uns also wohl, wenn etwa beim Wandern auf dem Strande eine von der weichenden Fluth zwischen ausgeworfenen Tangen und Muschelfragmenten zurückgelassene Qualle unserem Blicke begegnet, sie verächtlich für einen ekligen Gallertklumpen zu halten, der weiter keine Beachtung verdient; denn diese unförmliche Masse war schön und anmuthig, so lange sie in ihrem natürlichen Elemente herumschwamm, und ihr bewunderungswürdiger Bau bezeugt eben so wohl die Meisterhand des Schöpfers, als die der höher begabten Bewohner des Oceans.

Ein gallertartig weicher, oft glasartig durchscheinender Körper, ohne Kalkgerüst und ohne Darm, mit strahlenförmig nach der Grundzahl vier angeordneten Organen ist der gemeinsame Charakter aller Quallen, doch zeigen sie in ihren drei Hauptabtheilungen — der Scheiben-, Rippen- und Röhrenquallen — eine so große Verschiedenheit in äußerer Gestalt, innerer Bildung und Fortpflanzung, daß eine jede wohl am zweckmäßigsten für sich betrachtet wird.

Die Scheiben- oder Schirmquallen haben, wie ihr Name schon andeutet, einen flacheren scheiben- oder mehr glockenförmigen Bau mit der gewölbten Fläche nach oben, während von der unteren concaven Seite Fangarme und Fangfäden in der verschiedensten Anordnung herabhängen. Bald stehen die vom Magen ausstrahlenden vier Fortsätze oder Fangarme um eine centrale Mundöffnung (Medusiden), bald ist letztere fehlend und zahl-

reiche Saugöffnungen am Ende der acht Fangarme vertreten ihre Stelle (Rhizostomiden). Bald ist der Scheibenrand mit acht Fangfäden besetzt (Pelagien), bald mit vierundzwanzig (Chrysaoren), bald sind sie sehr zahlreich (Medusa, Aequorea), bald fehlen sie gänzlich (Cassiopea) oder sie befinden sich bündelweise verbunden an der unteren Scheibenfläche (Cyanea). Bald ragt der Magen in die Höhle der Glocke vor (Oceania), bald ist er in einem aus dem glockenförmigen Körper herabhängenden Stiel oder Rüssel enthalten, welcher an der Spitze mit Sauglappen umgeben ist (Gorgonia). So zerfallen die Schirmquallen in eine Menge Gattungen und Arten, die sich aber alle auf zwei Hauptabtheilungen zurückführen lassen. Bei der ersten (Bedecktäugige oder Ungesäumte) ist der Scheibenrand ausgezackt oder gelappt und ohne Schwimmsaum. In den Einschnitten des Scheibenrandes, meist von kleinen Lappen bedeckt, liegen die sogenannten Randkörperchen, kleine röthliche oder bräunliche Punkte, die man wohl für Augen gehalten hat, die aber der in ihnen enthaltenen kalkigen Concremente wegen mit größerer Wahrscheinlichkeit als Gehörorgane dienen.

Bei der zweiten Hauptabtheilung (Nacktäugige oder Gesäumte) ist der Scheibenrand ganz, ohne Einschnitte, mit einem Schwimmsaum und nicht bedeckten Randkörperchen.

Spritzt man Milch in die Mundöffnung der Scheibenquallen, so sieht man, daß von der sackförmigen Erweiterung des Magens regelmäßig nach der Grundzahl vier geordnete Gefäße strahlenartig nach dem Scheibenrande laufen und in ein Kreis- oder Randgefäß münden, welches zugleich als Athmungsorgan angesehen wird.

So zeigen sich bei näherer Untersuchung diese Thiere, die noch Réaumur verächtlich eine Art belebter Gallerte nannte und keiner weiteren Aufmerksamkeit würdigen wollte, von einer höchst complicirten Organisation und zwar ist die Mannigfaltigkeit und Feinheit ihres Baues um so merkwürdiger, wenn wir bedenken, daß sie fast nur aus Wasser bestehen und zu nichts zerrinnen, wenn ihre Lebenskraft erlischt. Von einer zwanzig bis dreißig Pfund schweren Rhizostome, die auf dem trocknen Strande verendet, bleiben binnen kurzem nur einige Spuren zurück, die wie ein leichter Firniß den Boden überziehen, alles übrige wurde vom durstigen Sande verschluckt.

Während der kleine Steinpolyp, mächtig durch das Zusammenwirken ungezählter Millionen, einen Bau gründet, der ganze Entwicklungsepochen

der Erdrinde überdauert und dadurch an den klugen Hausvater erinnert, der gewissenhaft für die Zukunft seiner Kinder und Enkel sorgt, haben wir also in der Qualle das Bild des leichtsinnigen Verschwenders, nach dessen Absterben nur das traurige Vermächtniß einer leeren Kasse zurückbleibt.

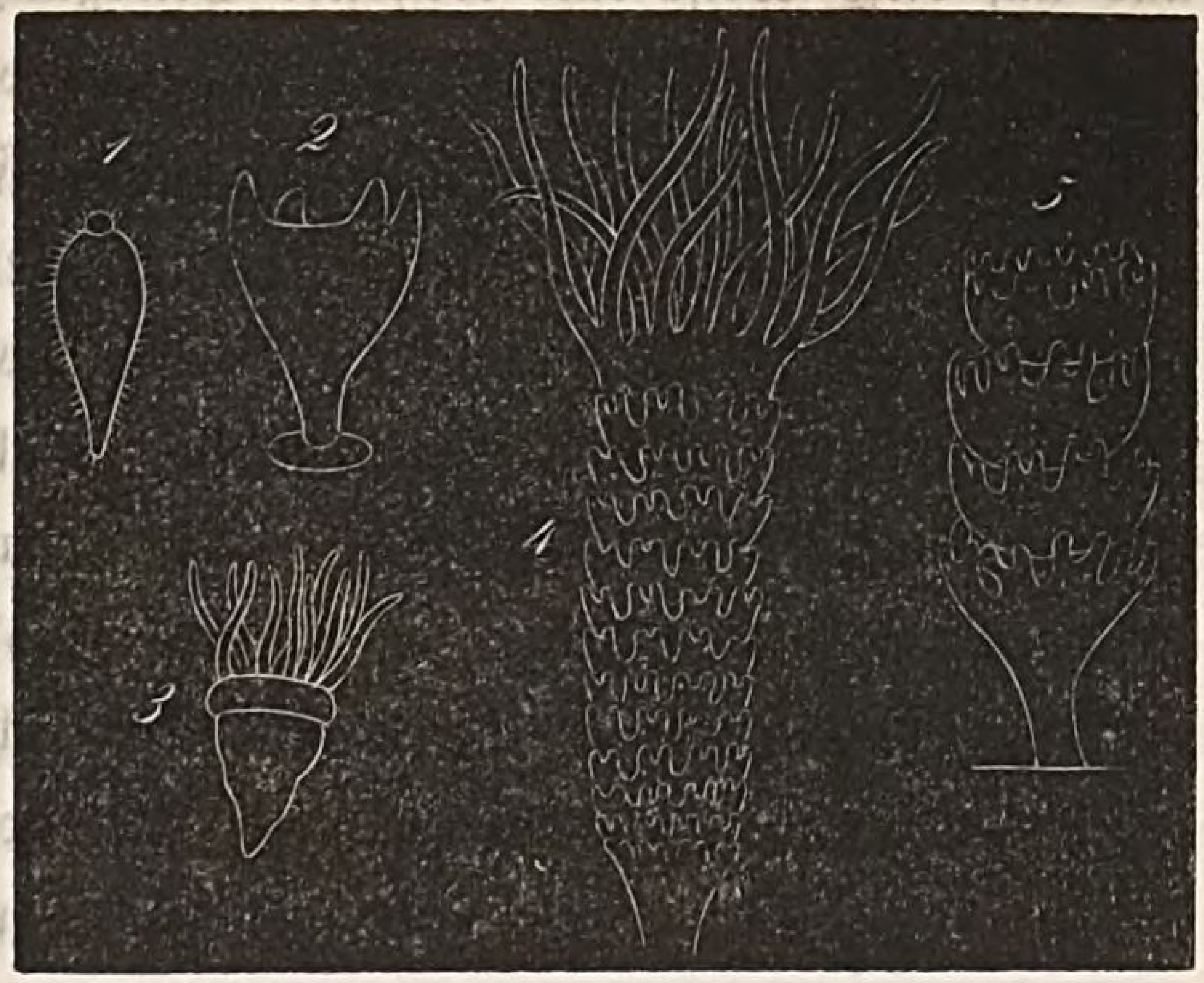
Die Bewegung der Schirmquallen geschieht durch das wiederholte plötzliche Zusammenziehen und Ausdehnen des Hutes, indem dadurch das unter der Höhlung befindliche Wasser gestoßen wird und so den Körper ruckweise forttreibt. Die Richtung der Bewegung hängt von der Willkür des Thieres ab und wird dadurch verändert, daß bald die ganze Glocke, bald nur ein Theil derselben zusammengezogen wird. So gewährt die Qualle, die nichts weniger als schön ist, wenn wir sie auf dem Strande liegen sehen, einen anmuthigen Anblick, wenn sie in ihrem natürlichen Elemente sich fortstößt, die gewölbte Rückenfläche voran; die concave Mundfläche mit ihren mannigfachen Anhängen, die wie Fahnen oder Wimpel nachströmen, nach hinten.

Diese letzteren sind aber nicht blos zum Schmucke da, sondern sind auch furchtbare Waffen gegen alle kleineren Seethiere, welche mit ihnen in Berührung kommen; denn wie die Fühler der Polypen, deren Organisation mit der der Quallen eine so große Aehnlichkeit hat, sind sie mit zahllosen Nesselorganen versehen, die, willkürlich hervorgeschnellt, durch ihre scharfe Flüssigkeit allen Widerstand lähmen. Sogar zwei Zoll lange Fische und hartschalige Krabben werden auf diese Weise von den weichen gallertartigen Quallen bezwungen, und widerstehen nur kurze Zeit der ausgezeichneten Verdauungskraft ihres Magens.

Das Wunderbarste bei diesen Thieren ist aber die Geschichte ihrer Fortpflanzung. Aus den Eiern entwickeln sich vermittelst zahlreicher Flimmerhärchen frei umherschwimmende, mit einer kleinen Maulöffnung versehene infusorienartige Thierchen (Fig. 12, 1). Diese setzen sich nach kurzem Wanderleben mit dem unteren Ende irgendwo fest (2), bald treten Fühlfädchen rings um den Mund hervor (3), der Körper wächst polypenartig heran (4) und treibt Knospen, die sich endlich von ihm loslösen (5) und als freie vollständig entwickelte Scheibenquallen umherschwimmen, deren Eier dann wiederum denselben Cyclus durchmachen. Manche Seethiere, die früher, ehe man diesen seltsamen Generationswechsel kannte, zu den Polypen gerechnet wurden,

wie z. B. die zierlichen Corynen oder die tannzapfenähnlichen Strobilen, sind als festsitzende Entwicklungsformen der Quallen erkannt worden, und der berühmte Agassiz hat sogar kürzlich entdeckt, daß die riffbildenden Milleporen gleichfalls Polypenquallen sind.

Fig. 12.



Von den Scheibenquallen unterscheiden sich die Rippenquallen sowohl durch ihre äußere, gewöhnlich kugelichte, eiförmige, walzige (Cydippe, Beroe), oder auch wohl bandförmige, in die Breite gezogene Gestalt (Cestum), als durch ihren inneren Bau und durch ihre eigenthümliche Bewegungsweise.

Die innere Körperhöhle dient als Magen oder der Magen wird willkürlich durch eine hintere Abschnürung der Leibeshöhle gebildet. Der Hintergrund des Magens mündet durch eine verschließbare Oeffnung in eine trichterförmige Erweiterung, von welcher aus Kanäle zum Munde laufen und meist in ein den Mund umgebendes Ringgefäß münden. Diese Gefäße, so wie der Trichter, führen Wasser und dienen vielleicht als Athmungsorgane.

Während die Schirmquallen durch die abwechselnden Contractionen und Expansionen ihres Hutes, den Rücken voran, sich fortbewegen, wird hier die Locomotion durch schwingende Schwimmblättchen vermittelt. Als Beispiel will ich nur die zierliche Cydippe infundibulum (Fig. 13) anführen, deren glasheller, melonenförmiger hühnereigroßer Körper durch acht gleich weit von einander abstehende Rippen in acht gleich große Felder getheilt ist.

Diese Rippen sind mit unzähligen platten Schaufelchen bedeckt, die dachziegelartig über einander greifen und der Willkür des Thierchens gehorchen. Wenn die Cydippe rückwärts oder vorwärts zu schwimmen wünscht, so setzt sie alle ihre Schwimmblättchen in Bewegung, deren vereinte Kraft den lebenden Krystall langsam, aber anmuthig, mit der Mundöffnung voran, durch's Wasser treibt; will sie sich drehen, so läßt sie die Schwimmblättchen

an der einen Seite des Körpers ruhen, während die anderen emsig rudern und auf diese Weise eine rotirende Bewegung hervorbringen. Im Sonnenlicht glänzen die Rippen mit den schönsten prismatischen Reflexen, in der Dunkelheit leuchten sie mit prächtig blauer Farbe.

Der Fangapparat mancher Rippenquallen ist nicht minder zierlich angeordnet, als die Structur ihrer Bewegungsorgane. Bei unserer Cydippe besteht er aus zwei äußerst zarten Senkfäden, die einer so bedeutenden Contraction fähig sind, daß sie trotz ihrer beträchtlichen Länge, welche die des kaum zollgroßen Körpers wohl sechsmal übertrifft, sich ganz in's Innere des Körpers in röhrenartige Scheiden zurückziehen lassen. An einer Seite sind sie in regelmäßigen Abständen mit einer Menge kürzerer und viel dünnerer Filamente besetzt, die beim Zurückziehen des Hauptfadens sich spiralförmig zusammenrollen und bei dessen Hervorstreckung sich wieder entwickeln. Man könnte sie mit eben so vielen Angelschnüren vergleichen, da ihr Ende mit mörderischen Nesselzellen versehen ist.

Fig. 13.



Wo dieser eigenthümliche Fangapparat fehlt, wird er, wie bei der Beroe, durch den weitklaffenden, beständig zum Schlucken geöffneten Mund ersetzt.

Die Röhrenquallen oder Schwimmpolypen sind von einer sehr verschiedenen Körperform und zwar häufig so seltsam gestaltet, daß keine Beschreibung möglicher Weise eine Idee davon geben kann. Bald, wie bei den Physophoren und Diphyen, sehen wir einen mehr oder weniger langen walzigen hohlen Kanal, welcher Schwimmglocken, Saugröhren und Fangfäden trägt; bald, wie bei den Physalien, eine große längliche Schwimmblase, unter welcher nesselnde Fühler, Fangfäden und zahlreiche Saugröhren herabhängen und die auf der Oberseite einen faltigen mit Luft gefüllten Kamm trägt; oder, wie bei den

Velellen, eine horizontale hohle fächerige Platte mit einem senkrechten wie ein Segel aufgerichteten unbeweglichen Kamme, und auf der Unterseite mit Saugröhren versehen.

Meistentheils erglänzen diese seltsamen Thiere in den lebhaftesten Farben, wie Schnüre von Krystall und Edelsteinen.

Ueberaus niedlich sind die glashellen, tiefblaugefleckten Velellen, aber an Größe und Schönheit werden sie bei weitem von den Physalien oder Galeerenquallen übertroffen, welche durch ihre kopfgroßen, in den lebhaftesten Regenbogenfarben schillernden Blasen, wenn sie zu mehren vereinigt, gleichsam Flotten bildend, dem Spiele der Wellen folgen, die Bewunderung des Seefahrers im tropischen Ocean erregen. Doch hüte er sich wohl davor, die schöne Erscheinung unvorsichtig zu berühren; denn von allen Quallen nesselt sie am stärksten und verursacht einen brennenden Schmerz, dem bald eine heftige Entzündung, mit einem sogar lebensgefährlichen hitzigen Fieber verbunden, folgt.

Noch unentschieden ist es, ob die Röhrenquallen Einzelwesen sind oder Thiercolonien, schwimmende Polypenstöcke, wo ein Theil der Individuen ausschließlich für die Bewegung bestimmt ist, während ein anderer größerer Theil die Aufgabe übernommen hat, den gesammten Stock mit den nöthigen Nahrungsmitteln zu versehen, ob sie als selbstständige Thiere oder wie die festsitzenden Polypenquallen nur als frei herumschwimmende Entwicklungsstufen von Scheibenquallen angesehen werden müssen.

So bieten die von Réaumur so verachteten Acalephen künftigen Naturforschern noch ein reiches Feld der Beobachtung dar und stehen an Interesse keinen andern Lebensformen des gestaltenreichen Meeres nach.

Ihre Wichtigkeit im Haushalte des Oceans ist außerordentlich groß und stimmt mit ihrer unermeßlichen Anzahl überein. Sie sind es, die zum Theil den colossalen Walfisch ernähren und, in Thran verwandelt, Tausende von muthigen Schiffern nach dem öden Eismeer locken: unzählige Crustaceen und Mollusken leben von ihren Heeren und werden wiederum von den mächtigen Häringsbänken verspeist, deren Fang ganze Nationen beschäftigt und bereichert.

Wer zählte die Millionen, die stündlich verschlungen und die stündlich geboren werden; und wer bewunderte nicht, wie der reichbesetzte Tisch immer wieder von Neuem gedeckt wird und den Hunger unzähliger Gäste niemals unbefriedigt läßt?

Zwanzigstes Kapitel.

Die Seesterne und Seeigel.

Die Seesterne der Vorwelt. — Die Haarsterne. — Die jetzigen Seesterne. — Die Schlangensterne. — Ihre Bewegungsweise. — Ihre außerordentliche Zerbrechlichkeit. — Die Saugfüßchen der Furchensterne. — Mechanismus ihrer Ausstreckung und Contraction. — Das Skelet des Furchensterns. — Seine Nahrung und seine Feinde. — Die Seeigel. — Ihr Kauapparat. — Ihre Locomotionsorgane. — Ihre Stacheln. — Ihr Eingrabungsvermögen. — Die Pedicellarien. — Die Schale des Seeigels. — Ihre höchst zweckmäßige Bildung. — Die Seegurken. — Metamorphosen der Seeigel und Seesterne.

Versetzen wir uns in die Zeiten des Urmeers zurück, als noch die Wälder grünten, aus welchen unsere Steinkohlenflötze hervorgegangen sind, so finden wir seinen Boden mit einer unendlichen Anzahl von seesternartigen Thieren, Encriniten und Pentacriniten, bedeckt, die an gegliederten Stielen festgewachsen und mit strahligen gegliederten Armen versehen waren. Trotz ihrer Menge und weiten Verbreitung, trotz ihrer zum Theil gigantischen Größe sind diese gestielten Seesterne aus dem Schoos des gegenwärtigen Meeres fast gänzlich verschwunden, und nur noch wenige Gattungen derselben erinnern an die einstige Blüthe des Geschlechts.

Zu diesen gehören außer dem Medusenhaupt (Pentacrinus Caput Medusae), welches an Felsen auf einer mehre Fuß langen Säule sich erhebt und so überaus selten ist, daß in den europäischen Sammlungen nur sieben Exemplare bekannt sind, und außer dem kurzarmigen hohlstieligen Holopus, welcher gleichfalls die antillischen Gewässer bewohnt, nur noch die bloß in der frühen Jugend gestielten, später aber sich ablösenden und frei herumschwimmenden Haarsterne: überaus zierliche Geschöpfe, deren Schönheit uns einen Begriff geben kann von der Anmuth der unterseeischen Landschaften, als noch der Meeresgrund mit ähnlichen Thieren bedeckt war. Entweder besitzen sie nur zehn gegliederte Arme oder zwanzig bis mehre, je nachdem sich die Strahlen am Grunde ein oder mehre Male theilen, und an jedem Gliede treten außerdem noch abwechselnd rechts und links

kurze, wie die Arme aus zahlreichen noch kleineren Gliedern gebildete Fäden gleich dem Bart der Vogelfedern hervor. Beim Schwimmen bewegt sich abwechselnd nur die Hälfte der Strahlen gleichzeitig, so daß zwischen zwei Armen immer einer ruht, und so gleitet mit schlangenartigen Bewegungen der lebhaft gefärbte Haarstern durch das Wasser dahin.

Viel zahlreicher sind im gegenwärtigen Ocean die eigentlichen See-. oder Meersterne vertreten, so daß sie oft wie die Encriniten der Vorzeit den Meeresboden auf weite Strecken mit einem lebenden Teppich überziehen.

Sie zerfallen in die zwei Hauptgruppen der Schlangensterne und der Furchensterne, erstere mit fünf oder mehren vom Munde ausgehenden, aber gleichsam in den Leib eingekeilten wurmartigen Armen, letztere mit nicht abgesetzten gefurchten Strahlen.

Die Schlangensterne haben keine Saugfüßchen und bewegen sich gewöhnlich schwimmend durch die schlangenartigen Windungen und Krümmungen ihrer langen Arme, oder auch wohl kriechend vermittelst der Stacheln, womit diese Organe seitwärts besetzt sind. Bei einigen winden sich nur fünf Schlangen um den kleinen fächerartigen Centralleib, bei andern sind die Strahlen so vielfach getheilt und verzweigt, daß sie an das verworrene Lockenhaupt der Meduse erinnern und bei einigen großen Arten die Anzahl der Glieder bis auf 30000 steigt. Wenn der schottländische Argus (Asterophyton verrucosum) umherschwimmt, so streckt er alle Strahlen in ihrer ganzen Länge aus, und so wie ein wünschenswerther Bissen in ihren Bereich kommt, zieht er sein Schlangengeflecht zusammen und fängt ihn wie in einem Netze.

Mit ausgebreiteten Armen hat er wohl einen Fuß Durchmesser, aber es gibt tropische Arten, die eine noch weit beträchtlichere Größe erreichen.

Höchst merkwürdig ist die außerordentliche Zerbrechlichkeit der Schlangensterne. Wenn man sie nur berührt, zerfallen sie sogleich in mehrere Stücke, und oft, wenn man das Thier in der Mitte anfaßt, wirft es in einem Nu alle Arme von sich, die es freilich durch eine wunderbare Wiedererzeugungskraft wieder ersetzen kann. Kein Zweifel, daß es auf diese Weise manchen hungrigen Feind wenigstens um einen Theil seiner Beute betrügt und ruhig fortschwimmt, während jener den zurückgelassenen Arm verschlingt.

Bei den Furchensternen, zu welchen der gemeine Seestern gehört, den man so häufig an den Küsten der Nordsee, theils vom Sturm ausgeworfen, theils in den Tümpeln, welche die weichende Fluth zurückläßt, antrifft, finden wir einen noch bewunderungswürdigeren Bewegungsapparat.

Nicht dazu bestimmt, ein festgewurzeltes Leben zu führen, sondern langsam einherkriechend ihre Beute zu suchen, ist die gefurchte Unterseite ihrer Arme mit zwei oder vier Reihen kleiner walziger Saugfüßchen besetzt, die willkürlich und abwechselnd sich ausstreckend und am Boden ansaugend, durch ihre Contractionen den Körper nach sich ziehen.

Die eigenthümliche Kraft und Thätigkeit dieser Organe läßt sich auf eine sehr unterhaltende Weise an einem Seestern beobachten, den man in einem flachen mit Meerwasser angefüllten Gefäß auf den Rücken legt. Anfangs liegt das Thier bewegungslos da, denn durch die etwas grobe Behandlung beleidigt, haben sich die empfindlichen Saugfüßchen sämmtlich in den Furchen verborgen, so daß man an ihrer Stelle nur kleine Wärzchen erblickt, bald aber sieht man sie wie Würmchen hervorkriechen und im Wasser umhertappen, bis endlich einige die Gefäßwand berühren. Diese saugen sich fest, ziehen die zunächstliegenden herbei, welche nun auf dieselbe Weise sich befestigen — und ehe man sich's versieht, hat der ganze Seestern sich gewendet und die natürliche Lage wieder eingenommen.

Der Mechanismus, durch welchen die Saugfüße in Thätigkeit gesetzt werden, ist höchst einfach und wunderbar. Jeder Saugfuß ist hohl und steht mit einem durch den ganzen Körper sich verzweigenden Gefäßsystem in Verbindung, welches mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllt ist. Soll der Saugfuß ausgestreckt werden, so ziehen sich die Wände einer kugeligen Blase, welche unmittelbar unter der Hautöffnung liegt, aus welcher er hervortritt, zusammen, und drücken die darin enthaltene Flüssigkeit in den Fuß, der sofort sich verlängert und anschwillt; soll er aber entleert werden und zusammenschrumpfen, so treibt eine Contraction seiner Muskeln die Flüssigkeit in die verborgene Blase zurück.

Nicht nur die Saugfüße, sondern auch die Strahlen sind nach allen Seiten biegsam, da das Skelet des Seesterns aus vielen hundert auf's zierlichste symmetrisch geordneten und beweglich an einander gefügten Kalkstückchen besteht, so daß das gelenkige Thier mit um so größerer Leichtigkeit sich den Weg zwischen dem Gestein oder unter den Wasserpflanzen bahnen

kann. Zwar sind die Bewegungen des Seesterns nur langsam, und zahllose kleine Seethiere, die ihm sonst ohne Zweifel wohlschmecken würden, entgehen seiner Gefräßigkeit, da sie mit einer größeren Schnelligkeit begabt wurden; dennoch aber ist sein Tisch auf's reichlichste gedeckt; denn wie viele Muscheln gibt es nicht, die nicht nur noch viel langsamer sind, als er, und sich auch nicht in den Schlamm begraben können, wo es ihm unmöglich wäre, sie zu verfolgen, sondern die festgewurzelt am Boden seinen Angriffen nur den passiven Widerstand ihrer geschlossenen Schalen entgegensetzen können!

Doch auch diesen weiß er zu überwältigen, denn nicht selten sieht man ihn eine Muschel mit seinen Armen umschlingen und mit seinem rüsselartig hervorgestülpten Magen ihr das Herzblut aussaugen. Möglicher Weise sondert dieses Organ eine scharfe giftige Flüssigkeit aus, die, so wie die nach frischem mit Luft gesättigtem Wasser verlangende Muschel ihre Schale aufsperrt, sofort einen lähmenden Einfluß auf sie ausübt und sie rettungslos ihrem Schicksal überliefert; doch wie der Seestern es auch anfangen möge, so viel steht fest, daß er nicht mit Unrecht für den gefährlichsten Feind der Austernbänke gehalten wird und also von unserem Standpunkte aus den Namen eines schädlichen Thieres verdient.

Er selbst fällt glücklicher Weise den raubgierigen Krabben, den Kopffüßlern und manchen Fischen zur Beute, die ihn indeß doch auch nicht ohne Mühe zerstückeln und verschlucken; denn mit den Saugfüßen weiß er sich so fest anzuklammern, daß es manchen raubgierigen Gesellen doch etwas schwer fallen mag, ihn vom Boden loszureißen, und der mit zahlreichen Stacheln besetzte dickhäutige Rücken mag auch wohl für manchen Zahn undurchdringlich sein.

Die große Menge Seesterne, die man an allen Küsten findet, beweist, daß sie jedenfalls ihren Platz unter den Geschöpfen des Meeres zu behaupten wissen und durchaus noch nicht geneigt sind ihn einem andern Geschlechte einzuräumen.

Nicht bei allen Furchensternen ist die strahlige, flachscheibenartige Form so deutlich ausgeprägt, wie beim gewöhnlichen Seestern, sondern es verkürzen sich allmälig die breiter werdenden Arme, und indem zugleich der Körper sich wölbt, geht ihre Gestalt stufenweise in das Fünfeckige über und

nähert sich mehr und mehr dem kugeligen Bau der Seeigel, die als die vollkommensten unter den Strahlthieren anzusehen sind.

Während bei den Seesternen die Verdauungsorgane einen blinden Sack bilden mit nur einer Oeffnung zur Aufnahme der Speise und zur Entfernung des Unbrauchbaren, ist der schlauchförmige Darmcanal des Seeigels stets mit zwei Oeffnungen versehen.

Der Mund des Seesterns ist zahnlos oder es springen höchstens nur gezähnelte Fortsätze in die Mundöffnung vor, beim Seeigel dagegen ist der Kauapparat ein wahres mechanisches Meisterwerk. Das Knochengerüst desselben besteht nämlich aus fünf dreiseitigen Pyramiden, deren jede einen von Schmalz bekleideten Zahn trägt. Die Spitzen dieser Zähne ragen äußerlich aus dem Munde hervor, nur von einer lippenförmigen Kreisfalte umgeben. Ein complicirtes Muskelsystem dient zur Bewegung des ganzen sehr künstlichen Apparates, der schon die Bewunderung des großen Aristoteles erregte und auch jetzt noch zur Erinnerung den Namen seiner „Laterne" trägt.

Wie bei den Seesternen dienen auch hier Saugfüßchen zur Bewegung. Sie treten aus Löchern hervor, die in fünf schmalen Reihen oder Gängen, vom Munde aus, der meist unten in der Mitte liegt, zum Scheitel meridianartig hinaufgehen und durch diese Anordnung an die fünf Strahlen jener ihnen so nahverwandten Thiere erinnern. Außerdem ist das kalkige Gehäuse auch noch mit zahlreichen mehr oder minder langen starken und beweglichen Stacheln besetzt, die schon auf directem Wege zur Locomotion beitragen mögen, den Körper aber auch dadurch noch beweglicher machen, daß sie denselben über den Boden erheben und also den Schwerpunkt höher rücken.

Mit Hülfe ihrer Stacheln können sich die Seeigel auch noch in den feinen Sand eingraben, wo sie gegen die Angriffe mancher Feinde gesicherter sind; aber auch diejenigen Arten, welche auf hartem Felsengrund leben, können sich mit ihren Saugfüßchen so fest an den Boden ankern, daß sie der rollenden Brandung widerstehen.

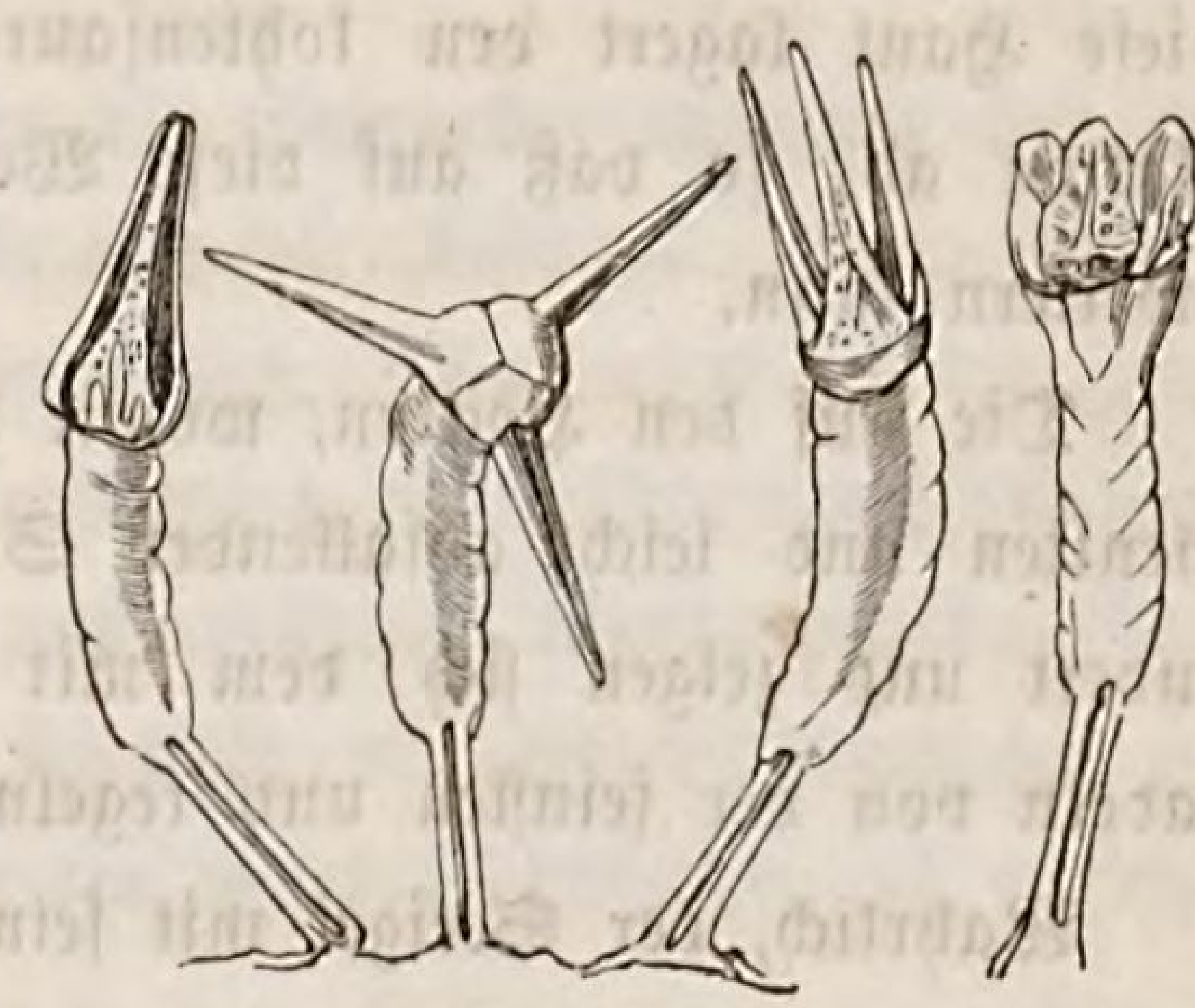
Einige Arten senken sich sogar in den harten Felsen ein, und ruhen in Löchern, die ihrer Größe entsprechen und die offenbar von ihnen selbst gegraben worden sind. Der gemeine Seeigel (Echinus lividus) verbirgt oft zwei Drittel seiner Körpermasse in einer solchen Höhlung, an deren Wan-

dungen er sich mit seinen Saugfüßen so fest anklammert, daß er nur mit großer Mühe und Anstrengung daraus zu entfernen ist. An den Küsten der Grafschaft Clare in Irland sieht man oft tausende auf diese Weise im harten Felsen eingebettet, wo ihre purpurnen Stacheln und regelmäßigen Formen einen schönen Anblick zwischen dem grauen oder mit grünen Ulven überwachsenen Gestein gewähren.

Wie das Bohren eigentlich vor sich geht, weiß man noch nicht. Wahrscheinlich werden die scharfen Zähne durch die Absonderung einer ätzenden Flüssigkeit unterstützt, welche den Kalkstein löst und erweicht.

Höchst merkwürdig sind die zahlreichen sehr kleinen und sehr zierlich geformten dreizackigen Organe auf beweglichen Stielen, Pedicellarien (Fig. 14) genannt, die zwischen den Stacheln der Seeigel, so wie auch vieler Seesterne zum Vorschein kommen. Sie sind in beständiger Bewegung begriffen, wenden sich rastlos von einer Seite zur andern und öffnen und schließen ohne Unterlaß ihre dreizackige (Seeigel) oder zweizackige (Seestern) Spitze. Früher wurden diese seltsamen Bildungen für selbstständige Polypen gehalten, die parasitenartig den Seeigel zu ihrer Operationsbasis wählten, aber der berühmte Naturforscher Sars hat deutlich ihre wahre Natur nachgewiesen und gezeigt, daß die Pedicellarien eigenthümliche Organe der Seeigel sind, deren eigentlicher Zweck jedoch noch unbekannt ist. Wahrscheinlich dienen sie dazu, fremde Gegenstände zu entfernen, die sich an den Seeigel anhängen und ihn in seinen Bewegungen stören würden.

Fig. 14.



Die Schale des Seeigels hat einen nicht minder bewunderungswürdigen Bau als die Organe — Stacheln oder Pedicellarien — womit sie bekleidet ist. Auf den ersten Blick könnte man sie vielleicht für ein einfaches kalkartiges Gehäuse halten, das nicht mehr Beachtung wie eine Eierschale verdiente, bei näherer Untersuchung erweist sie sich aber als ein Meisterstück der Mosaïk, welches meist aus zwanzig Reihen, durch Nähte unbeweglich verbundener fünfseitiger Täfelchen zusammengesetzt ist.

Die Fugen passen so genau auf einander, daß sie dem bloßen Auge kaum sichtbar sind; läßt man aber die Schale einige Tage in süßem Wasser stehen, so fällt sie mit Leichtigkeit auseinander. Dieser zusammengesetzte Bau ist durchaus nicht als ein unnützer architectonischer Luxus zu betrachten; er war vielmehr höchst nothwendig, um den Bedürfnissen des Wachsthums zu entsprechen. Eine einfache harte Schale wäre keiner ferneren Ausdehnung mehr fähig gewesen, nur ein aus vielen Stücken bestehendes Gehäuse konnte durch fortwährende Ablagerungen an den Rändern der einzelnen Tafeln sich gleichmäßig mit der Zunahme der inneren Theile vergrößern.

Wenn wir einen lebenden Seeigel untersuchen, so finden wir, daß die ganze Oberfläche des Kalkgerüstes sammt seinen Stacheln von einer zarten Haut umhüllt ist, die sich in die Zwischenräume der einzelnen Stücke einsenkt und sie zwar verbindet, aber auch wieder von einander trennt. Diese Haut lagert den kohlensauren Kalk an den Rändern der einzelnen Platten ab, so daß auf diese Weise das ganze Bauwerk sich immerfort erweitern kann.

Die auf den Höckern, womit die Täfelchen bedeckt sind, beweglich eingelenkten und leicht abfallenden Stacheln werden auf gleiche Weise abgesondert und zeigen sich dem mit dem Microscop bewaffneten Auge als Nadeln von der feinsten und regelmäßigsten Structur.

Wahrlich, der Seeigel mit seinem Kauapparat, seinem Gehäuse, seinen Stacheln und seinen Pedicellarien ist keines der geringsten der Wunder des Meeres! Eine unendliche Weisheit, eine göttliche Vorsehung zeigt sich uns im Bau dieses noch so niedrigen Thieres.

Die Seeigel sind in zahlreichen Gattungen und Arten — kuglig, eiförmig, mehr oder weniger flachgedrückt — über alle Meere verbreitet; da sie aber sehr schwer aufzubewahren sind und häufig noch schwerer aus ihren Schlupfwinkeln zwischen den Felsenritzen oder unter dem Gestein herausgeholt werden können — ist wahrscheinlich kaum der zehnte Theil bekannt.

Sie sollen sich von Algen ernähren, doch ist schwer einzusehen, wie die in Felsenlöchern sich einbettenden Arten zu ihrer Kost gelangen, wenn diese wirklich nur aus Seepflanzen besteht.

Trotz ihrer Stachelhülle werden sie von manchen Küstenvölkern verzehrt, und die röthlichen Eierstöcke des gemeinen Seeigels (Echinus esculentus)

sollen eine sehr wohlschmeckende Speise sein und spielen auf allen Fischmärkten des Mittelmeeres eine nicht unbedeutende Rolle.

Noch bei weitem wichtiger als Nahrungs- und Handelsartikel sind jedoch einige Arten der Holothurien oder Seegurken, die von den Chinesen zu vielen Millionen verspeist werden und deren Fang im indischen und Stillen Ocean Tausende von Fischern beschäftigt.

Bei diesen Thieren fällt die harte kalkige Kruste der Seeigel weg, und die längliche Form des nach hinten zugespitzten lederartig eingehüllten Körpers, so wie der von Fühlern umgebene Mund läßt keine Aehnlichkeit erkennen, doch tritt die nahe Verwandschaft deutlich in den Saugfüßchen wieder hervor die bei einigen Seegurken ebenfalls in fünf Reihen geordnet, bei andern aber unregelmäßig über die ganze Hautoberfläche verbreitet sind, oder wie bei den Synapten, die sich vermittelst ihres Fühlerkranzes wie Kletten an fremde Körper festhängen, fehlen und durch viele kleine hervorragende, kalkige ankerförmige Häkchen ersetzt werden.

Mit Hülfe der Saugfüßchen kriechen die Seegurken langsam auf dem sandigen Meeresgrunde umher, wobei sie wie die Würmer ihren walzenförmigen Leib ausstrecken und zusammenziehen. So dehnt sich die große europäische Seegurke, die in der Ruhe nur etwa einen Fuß lang ist, wohl bis zum Dreifachen dieses Maßes aus und verändert überhaupt ihre Form auf eine so merkwürdige Weise, daß sie bald wie ein Stundenglas sich, in der Mitte zusammenschnürt, bald wie ein echter Windbeutel sich zu einer vollkommenen Kugel aufbläst.

Unter dem Einfluß des Schreckens, wahrscheinlich der einzigen Gemüthsbewegung, deren sie fähig sind, zergliedern sich die Holothurien auf eine ganz eigenthümliche Weise. Da ihre äußere Gestalt das Abwerfen der Arme nicht gestattet, wie wir es bei den Schlangensternen sahen, so werfen sie ohne Weiteres ihre Eingeweide aus und leben auch ohne Magen recht gut fort, gewiß eine größere Merkwürdigkeit, als wenn sie kopflos durch die Welt wanderten, da mancher Mensch sogar dieses Kunststück auf eine recht anständige Weise zu Wege bringt.

Die Entwickelungsgeschichte der Seesterne und Seeigel ist von einer wahrhaft staunenswerthen Merkwürdigkeit. Bei einigen Seesternen versieht sich nach Durchbrechung der Eischale die junge Larve schon früh mit einem Heftapparate, durch dessen Hülfe sie sich an den Wänden der zwischen den

Armen der Mutter gebildeten Brusthöhle festsetzt. Allmälig sieht man das ovalcylindrische Thierchen an seinem freien Ende eine fünfeckige Gestalt annehmen, fünf kurze abgestutzte Fortsätze wachsen hervor, und wenn späterhin der Mund und Verdauungsapparat gebildet ist und die Arme sich so weit entwickelt haben, daß das junge Thier befähigt wird, das Leben seiner Eltern zu theilen, dann verkümmern die Anheftungsapparate sammt den Wimpern, die den Körper in früherer Zeit überkleideten, bis sie endlich spurlos verschwunden sind, und wie ein vom Stapel gelassenes Fahrzeug der kleine Seestern auf freien Füßen umherwandert.

Bei der größeren Mehrzahl der Seesterne und Seeigel ist die Metamorphose aber sehr viel complicirter. Die Larven derselben heften sich nicht am Mutterleib fest und gehen nicht allmälig auf die eben beschriebene Weise in die vollständig ausgebildete Form ihres späteren Lebensalters über, sondern versehen sich erst mit provisorischen Apparaten, mit locomotorischen Organen, Darmcanal, Nervensystem, bisweilen sogar auch mit Sinnesorganen; eine höhere Organisation, die allen Bedürfnissen ihrer ferneren Lebensweise entspricht, denn statt der engen Bruthöhle umfängt sie das weite Meer, aus dessen Bewohnern sie eine passende Nahrung für die Bedürfnisse des Körpers und die späteren Verwandlungen zusammensuchen müssen.

Diese Larven sind von den späteren Strahlthieren sehr auffallend verschieden und haben einen kurzen gedrungenen Körper mit abgeglätteter Bauchfläche, deren Saum von einer ansehnlichen Wimperschnur begrenzt wird, die als provisorisches Locomotionsorgan dient. In jeder Larve entwickelt sich nun, durch eine Art Knospenbildung, ein einziges Individuum, dessen erste Andeutungen in gewissen blätterartigen Figuren bestehen, die im Umkreis des Magens hervorkommen und in kurzer Zeit denselben kranzförmig umgeben. Späterhin verschmelzen dieselben zu einer Scheibe, die allmälig entweder in die Arme eines Seesternes sich auszieht oder zu dem kugelförmigen Körper eines Seeigels sich vervollständigt. Im Anfang ist das junge Strahlenthier in der Substanz des Larvenkörpers, dessen Längsachse es fast rechtwinklig durchschneidet, vollkommen eingebettet, doch während des allmäligen Wachsthums tritt es nach außen hervor und zwar immer mehr, je mehr es sich ausbildet. Von allen Organen der Larve wird nur der Magen in das neue Thier mit aufgenom-

men. Mund und After derselben gehen verloren, da die gleichnamigen Oeffnungen desselben durch Neubildung an ihm entstehen. Ist es vollkommen entwickelt, so werden die Larvenreste, deren Dienste nun nicht mehr nöthig sind, als ein unnützer Ballast abgestoßen, entweder im Ganzen und auf einmal, wie bei den Seesternen, oder allmälig, wie bei den Schlangensternen und Seeigeln.

Offenbar ist der Zweck dieser raschbeweglichen Uebergangsformen, deren lebendiges Wesen so bedeutend absticht gegen die Langsamkeit der vollständig entwickelten Thiere, kein anderer, als deren Anhäufung im elterlichen Bezirke zu verhindern — und sie weit über die Fluren des Oceans zu verbreiten. Aber wie wunderbar sind die Metamorphosen, die diesen Zweck erfüllen sollen! wie meisterhaft der Plan, der ihnen zu Grunde liegt!

Einundzwanzigstes Kapitel.

Die Weichthiere.

Allgemeiner Ueberblick. — Die Seerinden. — die Avicularien. — Die Vibrakeln. — Wunderbare Metamorphosen der Seerinden. — Die Mantelthiere. — Salpen und Ascidien. — Botryllen. — Pyrosomen. — Die Muscheln oder die zweiklappigen Schalthiere. — Frei- und festsitzende Arten. — Der Byssus. — Die Feile der Pholaden. — Wie athmen die Muscheln? — Bedeutung ihres Gehäuses. — Ihre Nahrung — Die Röhrenschnecken. — Die Kielfüßer. — Die Schutzmittel der nackten Schnecken. — Das Schneckengehäuse. — Das Respirationsorgan der Schnecken —Zierlichkeit des Kauapparats. — Die Reibplatte. — Tönende Schnecken. — Ihre Vorsicht. — Die Floßenfüßer. — Ihre nächtlichen Gewohnheiten. — Die Kopffüßer. — Merkwürdigkeiten ihres Baues. — Der Dintensack. — Acht- und Zehnfüßer. — Viele Variationen auf einem Thema. — Der Argonaute. — Der Nautilus. — Die zahlreichen Feinde der Weichthiere. — Ihre Wichtigkeit für den Menschen. — Die schädlichen Weichthiere. — Die starke Vermehrung der Weichthiere im Einklang mit ihren Verlusten.

Welch' eine Verschiedenheit in Bezug auf Form und Lebensweise zwischen der nackten Schnecke, die wir bei feuchtem Wetter auf Garten- und Waldwegen antreffen und der dem Meeresboden anklebenden Auster; zwischen dem vielarmigen Tintenfisch und dem ein schweres Gehäuse mit sich herum-

schleppenden Wellhorn! — und doch sind diese scheinbar so weit von einander stehenden Geschöpfe in den Hauptpunkten der inneren Organisation sehr nahe mit einander verwandt, da sie sämmtlich nur verschiedenen Zweigen der großen Familie der Weichthiere oder Mollusken angehören, deren unzählige, über den ganzen Erdball verbreitete Legionen hauptsächlich das Meer bevölkern, da von den lebenden Arten, deren Anzahl auf 16,732 geschätzt wird, mehr als 10,000 auf den Ocean kommen!

Bei Allen, so sehr sie auch in der äußeren Gestaltung von einander abweichen mögen, ist der weiche, schlüpfrige Körper mehr oder weniger locker von einem Hautsacke umschlossen, der sich mantelartig in fleischige oder häutige Falten legt und häufig ein festes Gehäuse absetzt, welches durch schichtenweise Ablagerung von microscopischen Kalktheilchen auf der inneren Seite und am Rande sich vergrößert, so daß der Umfang des Gehäuses mit dem Wachsthum des Thierkörpers im Verhältnisse bleibt und man die schichtenweise Bildung am ausgebildeten Gehäuse meist noch deutlich als Anwachsstreifen erkennt.

Bei Allen sind die Organe des vegetativen Lebens sehr ausgebildet, so daß sie in dieser Beziehung sogar die Gliederthiere übertreffen. Das meist bläulich weiße Blut wird von einem muskulösen Herzen in einem vollständigen Kreislauf umhergetrieben und in Athmungsorganen von der größten Mannigfaltigkeit erfrischt.

Der Verdauungsapparat ist sehr entwickelt und besonders auffallend durch die ansehnliche Größe der Leber, die nur bei wenigen fehlt. Der eigentliche Darmcanal erweitert sich überall nach einem längeren oder kürzeren Verlauf zu einem besonderen Magen, der häufig noch zur besseren Bearbeitung der Speise nach unten in einen mehr oder minder weiten Blindsack ausgezogen ist, und übertrifft oft um das Doppelte oder Dreifache die Länge des kurzen und gedrungenen Körpers.

Die Mollusken zerfallen zunächst in die zwei großen Abtheilungen der Muscheln oder kopflosen Weichthiere (Acephala) und der Kopfweichthiere oder Cephalophoren. Erstere begreifen wiederum die Mooskorallen (Bryozoa), die Mantelthiere (Tunicata), die Beilfüßer oder Muschelthiere (Conchifera) und die Armfüßer (Brachiopoda), letztere die Röhrenschnecken oder Vorfüßer (Protopoda), die Kielfüßer (Heteropoda), die Bauchfüßer (Gasteropoda), die Flossenfüßer (Pteropoda) und die Kopffüßer (Cephalopoda), die

vollkommensten der ganzen Klasse, mit trefflichen Bewegungs- und Sinnes- organen ausgerüstet, während die Mooskorallen und Mantelthiere kaum höher als die Polypen und Quallen stehen.

Eine kurze Beschreibung der Hauptmerkmale und Eigenthümlichkeiten dieser verschiedenen Molluskenformen wird uns zeigen, wie zweckmäßig sie alle, die niedrigsten wie die höchsten für den Kampf des Lebens ausgerüstet sind.

Beim Wandern am Strande wird man häufig unter dem Auswurf des Meeres gelblich graue, trockene, blattförmige, lappig eingeschnittene Bildungen antreffen, die man für an der Luft gebleichte Seepflanzen halten möchte.

Betrachtet man sie aber genauer, so zeigen sich die Flustren oder Seerinden (Fig. 14. a), wie man diese eigenthümlichen Gebilde nennt, von einem weit wunderbareren Bau, denn sie bestehen aus unzähligen kleinen länglichen, in schiefe Wechselreihen gestellten und beide Blattseiten überziehenden microscopischen Zellen(b) mit gestacheltem und aufgeworfenem Rande.

Fig. 14.



Als das blattartige Gebilde noch im Meere festsaß, enthielt jede Zelle ein lebendes Wesen, dessen Mund von einem Kranze von fadenförmigen gewimperten Fangarmen umgeben war, die inwendig hohl und mit der Leibeshöhle in Verbindung stehend, einen Strudel im Wasser erregten, um Nahrung anzuziehen. Jede Zelle stand mit den Bewohnern der benachbarten Zellen durch saftführende Kanäle in Verbindung, und so bildete das Ganze eine Colonie von vielen tausend Individuen, wie wir es in einem Polypenstocke sehen. Aber trotz dieser Aehnlichkeit standen

unsere Moosthierchen auf einer weit höheren Entwickelungsstufe, denn außer den Rudimenten eines Nervensystems, welches sowohl die unabhängigen Bewegungen eines jeden Individuums leitete, als auch durch verbindende Fädchen eine gewisse Einheit im ganzen Stocke vermittelte, besaßen sie einen sehr complicirten Muskelapparat, einen vollständig ausgebildeten Darmcanal mit besonderen Mund- und Afteröffnungen, und zogen sie die Fühler zurück, so konnten sie ihre kleinen Zellen mit einem beweglichen Deckel verschließen, der ihnen ohne Zweifel gegen die Angriffe mancher microscopischer Feinde eine vollkommene Sicherheit gewährte.

Außer den Seerinden enthält das Meer noch eine Menge anderer Mooskorallen von der größten Mannigfaltigkeit der Formen. Manche erheben sich gleich jenen auf Stielen (Cellularien) während andere größere Seekörper — Tange und Muschelschalen — überrinden und dem unbewaffneten Auge häufig nur wie ein dünner weißlicher Schorf erscheinen (Lepralia, Membranipora), der aber unter dem Microscop eine Menge der zierlichsten und regelmäßigsten Gestalten entfaltet. Manche sind flach ausgebreitet, andere röhrig (Tubularien) oder schwammig (Celleporen); bei den meisten ist die Zellenausbreitung undurchbrochen, doch gibt es auch Arten mit einem maschenartig durchlöcherten Stock (Retepora).

Fig. 15.



Höchst merkwürdig sind die ganz eigenthümlich gestalteten Vogelköpfen ähnlichen und deßhalb Avicularien (Fig. 15) genannten Organe, womit die meisten Mooscorallen, namentlich die Cellularien bewaffnet sind. Jeder dieser microscopischen Vogelköpfe ist mit einem Schnabel versehen, dessen Oberkiefer unbeweglich bleibt, während der untere durch starke Muskeln in Bewegung gesetzt wird, und zwischen beiden liegt noch ein eigenthümlicher Körper mit einem Borstenpinselchen versehen, der wahrschein-

lich als Gefühlsorgan dient, da bei geöffnetem Munde die Borsten hervortreten, sich aber zurückziehen, so wie er sich schließt.

So lange die Mooscoralle lebt, geht bei den Avicularien, die gewöhnlich unterhalb des Vorderrandes der Zellen, meistens unmittelbar, seltener auf Stielen, befestigt sind, das Auf- und Zuklappen des Schnabels vor sich, und nicht selten wird man ein Würmchen oder sonstiges kleines Thierchen darin gefangen sehen, ja bei der gestielten Form kommt es bisweilen vor, daß ein Vogelkopf (B) den andern erfaßt.

Bei den gestielten Avicularien kommt außer der schnappenden Bewegung des Schnabels noch ein beständiges pendelartiges Schwingen des Kopfse vor, und es gibt wenige microscopische Objecte, die dem Beobachter mehr Unterhaltung gewährten als die geschäftige Thätigkeit dieser seltsamen Gebilde.

Die functionelle Bedeutung der Avicularien in der Lebensöconomie der Moosecorallen ist übrigens noch nicht ergründet, denn kein Forscher weiß mit Bestimmtheit anzugeben, ob sie dazu dienen, die in ihrem Bereich vorbeitreibende Beute anzuhalten und dann den Fühlern zu übermitteln, oder ob sie, gleich den Pedicellarien der Seeigel, besonders darauf angewiesen sind, fremde Körperchen zu entfernen, die mit der Oberfläche des Moosthierchens in störende Berührung gerathen sein mögen.

Letzteres scheint jedenfalls die Aufgabe der Vibrakeln zu sein, langer borstenartiger Organe, die bei manchen Moosecorallen an jeder Zelle aus einen kleinem tassenartigen Kanal hervortreten und in fast beständiger Bewegung langsam und vorsichtig über die Oberfläche des Mundes hinfahren und alles entfernen, was dem zarten Leben des Thierchens hinderlich sein könnte!

Die meisten Moosecorallen bewohnen das Meer. Die Familie der Alcyonellen oder Federbuschwirbler ist jedoch in Süßgewässern an Pflanzen, Pfählen und Steinen zu Hause: wo sie entweder schwammähnliche Massen (Alcyonella) oder fadenförmige, ästige, kriechende Stämme (Plumatella) bildet oder dem bloßen Auge wie Schimmelflecken erscheinend (Cristatella) frei im Wasser umherschweift. Die zahlreichen, an zwei Vorsprüngen stehenden Fühler bilden um den Mund einen hufeisenförmig ausgebogenen Trichter.

Die Fortpflanzungsweise der Moosthiere ist nicht minder merkwürdig

als ihr complicirter Bau. Es bildet sich nämlich in jedem Ei ein flimmernder Embryo, in dessen Innern, während er noch in der Eischale steckt, sich zwei junge Moosthierchen mit wirbelnden Fühlern entwickeln, so daß der ursprüngliche Embryo als Larve oder Amme dieser zwei Thierchen zu betrachten ist. Die Amme durchbricht die Eischale, schwimmt umher, setzt sich fest, und dann durchbrechen die zwei Jungen die Haut der Amme, welche nun als äußere Bedeckung oder als Mantel die erste Grundlage der Zelle bildet, worin sich die Jungen zurückziehen können, die dann unzertrennlich wie die siamesischen Brüder, seitlich durch Knospung neue Individuen hervortreiben. So zeigen sich uns Wunder über Wunder schon auf dieser niedrigsten Stufe des Molluskenlebens.

Zu den Mantelthieren, die ihren Namen der zähen lederartigen Bekleidung verdanken, die wie ein Mantel die inneren Weichtheile umschließt, gehören sowohl die Salpen als die einfachen und zusammengesetzten Ascidien oder Seescheiden. Die einfachen Seescheiden sind ziemlich große Thiere. Ihre äußere Form ist die eines Sackes mit einer schlüpfrigen oder rauhen halbdurchsichtigen Haut, in welcher zwei kleine Oeffnungen sich befinden, deren vordere das Wasser und die darin enthaltenen Nahrungsstoffe ruckweise verschluckt und in die mit deutlichen gitterartigen Kiemen versehene Respirationshöhle führt, während die hintere dem durch den Athmungsproceß seines Sauerstoffs beraubten Wasser und den Excrementen den Ausgang gewährt. Bei dem leisesten Druck spritzt die Ascidie einen Wasserstrahl zu einer beträchtlichen Entfernung heraus. Diese Thiere führen ein sehr träges Leben. Mit der Basis an Pflanzen oder andern Meereskörpern festgewachsen, beschränkt sich ihre ganze Bewegung auf Erweiterung und Zusammenziehung des Körpers, und die kleinen Strudel oder Strömungen, die sie dadurch bewirken, führen ihnen die zufällig vorbeischwimmende Nahrung ohne weitere Mühe zu.

Ihr schlauchförmiges Herz zeigt die auffallende Erscheinung, daß es sein Blut bald nach der einen, bald nach der anderen Seite treibt und auf solche Weise abwechselnd die arterielle Blutströmung in eine venöse und die venöse in eine arterielle verwandelt. Mit Hülfe des Vergrößerungsglases sieht man die Blutströme einige Minuten lang von den Kammern zum Herzen fließen und von diesem aus durch den Körper sich ver-

breiten, dann stockt einige Augenblicke das Herz und die ganze Blutbewegung findet nun in umgekehrter Richtung statt.

Die zusammengesetzten Ascidien sind immer nur einige Linien lang und gewöhnlich gruppenweise um eine gemeinsame Auswurfsöffnung auf eine solche Weise geordnet, daß die Kiemenöffnungen im Umkreise liegen und die After der Thiere der Auswurfsöffnung zugewendet sind. Man findet häufig die Stengel der großen Seetange mit festen gallertartigen Massen überzogen, deren Oberfläche wie mit strahligen Sternen gezeichnet ist. Jeder Strahl dieser asterartigen Gebilde ist ein Thier, und die ganze Constellation, die mit blauen, rothen oder orangenen Farben die Gallertmasse ziert, ist eine Colonie zusammengesetzter Ascidien oder Botryllen.

Die Pyrosomen dagegen sind frei im Meer umherschwimmende Ascidienstöcke, welche eine walzige, hohle, an einem Ende geschlossene Röhre bilden. Die kleinen Thiere von länglicher Form sind so eingewachsen, daß die Aufnahmsöffnung gegen die Außenfläche, die Auswurfsöffnung gegen die Höhle des Cylinders gekehrt ist. Die Pyrosomen, die besonders in den wärmeren Meeren vorkommen, sind oft 14 Zoll lang und 3 Zoll weit, so daß man sich vorstellen kann, daß eine sehr zahlreiche Bevölkerung über die ganze Rolle verbreitet sein muß. Durch eine gemeinschaftliche rhythmische Bewegung wird die Höhle verengt oder erweitert, und so gleitet die kleine socialistische Republik langsam durch das Wasser fort. So sehen wir eine staunenswerthe Verschiedenheit der Formen bei einer winzigen, in der unendlichen Lebensfülle des Oceans verschwindenden Familie! Die Pyrosomen gehören, wie ihr Name schon andeutet, zu den leuchtenden Moosthieren, und Bibra erzählt uns daß er bei dem phosphorischen Lichte einiger von ihm gefangenen Exemplare ihre eigene Beschreibung in einem naturhistorischen Handbuche las. Im Ruhezustande blieben sie vollkommen dunkel, doch bei der leisesten Berührung flackerten die hellen blaugrünen Funken, von einem Individuum zum andern sich mittheilend, über die ganze Oberfläche dahin.

Wenn die Ascidienstücke viel ähnliches mit den Pflanzen haben, so erinnern uns die durchsichtigen Salpen an die Quallen, von welchen sie jedoch in ihrem inneren Bau wesentlich verschieden sind. Der walzige Körper ist an beiden Enden offen und die vordere Oeffnung hat eine Klappe die willkürlich sich öffnet und schließt. Sie schwimmen durch Einziehen

und Ausstoßen des Wassers. Besonders merkwürdig ist ihr Generationswechsel; denn jede Art findet sich in zwei Formen: einzeln oder zu Ketten verbunden. Letztere pflanzen sich durch einzelne Eier fort und die Einzelformen durch Knospung, so daß aus den Ketten Einzelwesen und aus diesen wieder Kettenformen entstehen.

Dem berühmten Dichter und Naturforscher Chamisso verdankt man die erste Entdeckung dieses merkwürdigen Generationswechsels, die ihm jedoch anfangs in der wissenschaftlichen Welt mehr Spott als Ruhm eintrug.

Die Salpen sind vorzüglich in den wärmeren Meeren zu Hause und bedecken oft dessen Oberfläche auf weite Strecken mit ihren crystallenen Legionen.

Die Muscheln oder Mollusken mit einer zweiklappigen Schale, zu welcher bisweilen wie bei den Pholaden noch einige überschüssige Schalenstücke kommen, zerfallen in die zwei Ordnungen der Armfüßer und der Beilfüßer. Erstere die größtentheils der Vorwelt angehören und nur noch in wenigen Gattungen leben, zeichnen sich durch die zwei langen gefransten, oft schraubig aufgerollten Arme aus, welche ihnen zum Aufsperren des Gehäuses dienen. Sie athmen vermittelst der inneren gefäßreichen Fläche des zweilappigen Mantels und die zahlreichen Cilien, womit die Arme bedeckt sind, sorgen durch ihre Flimmerbewegungen und die dadurch hervorgebrachte Strömung, sowohl für die Zufuhr der Nahrung als für die nothwendige Erneuerung des mit Luft geschwängerten Wassers.

Die Armfüßer leben meist in größeren Meerestiefen, entweder durch einen sehnigen Stiel, der durch ein Loch an der Spitze hervortritt, an andere Körper befestigt oder mit einer Schale festgewachsen wie die Austern.

Eine weit bedeutendere Rolle spielen gegenwärtig die Beilfüßer oder Blattkiemer, die in mehreren tausend Arten in allen Meeren vom Pol bis zum Aequator vorkommen. Jede Fluth wirft ihre leeren Schalen an alle Küsten des Oceans, und ihre zertrümmerten Gehäuse sind zahlreich wie der Sand am Gestade. So verschieden wie ihre Formen und ihre Farben ist auch ihre Lebensweise, doch betrachtet man den Bau ihrer verschiedenen Gattungen, so wird man ihn überall aufs zweckmäßigste eingerichtet finden.

Solche, die frei im Meere leben, besitzen gewöhnlich einen aus der Bauchseite hervortretenden seitlich zusammengedrückten, bald zungen- oder haken-, bald beil- oder wurmförmigen Fuß. Mit Hülfe desselben können die meisten kriechen, manche sich auch in den Sand oder Schlamm einwühlen, wodurch sie den Nachstellungen vieler Feinde entgehen, einige sogar forthüpfen oder springen. So streckt die gemeine Herzmuschel ihren Fuß so weit als möglich aus, drückt ihn fest gegen den Boden, schnellt sich dann durch einen plötzlichen Ruck in die Höhe und eilt auf diese Weise, ihre Sprünge rasch wiederholend, ziemlich geschwinde davon.

Bei andern Muschelgattungen wird der Mangel eines starken muskulösen Fußes durch das schnelle Oeffnen und Schließen der Klappen ersetzt: ein Locomotionsmittel, dessen sich namentlich einige Arten von Kamm- und Raspelmuscheln mit solchem Erfolg bedienen, daß man sogar laufen muß, um sie einzuholen.

Bei den Arten, die ein festsitzendes Leben führen, ist der Fuß nur in einem sehr unvollständigen oder rudimentären Zustande vorhanden, denn Organe, die nicht benutzt werden, müssen nach einem allgemeinen Naturgesetze verkümmern. Häufig dient er nur noch zur Bereitung des Byssus, einer eigenen fadenförmigen Masse von hornartiger Beschaffenheit, womit das Thier sich an fremde Körper festheftet. Dieser Byssus wird von einem besondern drüsigen Apparate geliefert, der in dem Fuße eingebettet liegt, und durch den vordern zungenförmigen Theil desselben zu Fäden ausgesponnen. Meistens ist die Befestigung eine beständige, doch können einige Arten wie unter andern die eßbaren Miesmuscheln, die Fäden von der Drüse, an welcher sie ausstrahlen, willkürlich ablösen und sich dann an einer andern beliebigen Stelle von Neuem wieder anheften.

Bei den Austern und Spondylen ist sogar die Fähigkeit einen Byssus zu spinnen, verloren gegangen, so daß diese wanderungsunlustigen Thiere genöthigt sind, sich durch eine einfache Verkittung mit der unteren Klappe zu befestigen und daher auch in ihrer Form beim Wachsthum sich nach den fremden Körpern, an welchen sie festsitzen, zu richten.

Die Pholaden oder Bohrmuscheln, die nur ein sehr dünnes zerbrechliches Gehäuse besitzen, graben sich zu ihrem Schutze Löcher in den harten Kalkfelsen oder auch wohl in Holz und harten Thon. Der Fuß, der hier weder zur Ortsbewegung, noch zum Spinnen eines Byssus benutzt werden

kann, findet eine andere für diesen Fall nicht minder nützliche Verwendung.

Früher glaubte man, daß das Thier durch Feilen und Schaben mit seinen Klappen, oder auch vermittelst eines chemischen Auflösungsmittels sich einbohre, doch haben neuere Untersuchungen nachgewiesen, daß der Fuß das hauptsächlichste Werkzeug dabei ist. Er ist nämlich nicht nur ausnehmend muskulös, sondern auch mit einer rauhen Schicht spitzer Kieselkrystalle besetzt, so daß er die Eigenschaft des Feilen- oder Glaspapiers hat. Die Krystalle fallen fortwährend aus und ersetzen sich wieder, so daß die Thiere auf solche Weise leicht ihre Löcher graben können. So sehen wir dasselbe Organ in derselben Thierklasse sich nach den verschiedensten Umständen richten, kriechen oder springen, spinnen oder feilen — und unter allen Modificationen überall seine Bestimmung aufs zweckmäßigste erfüllen!

Da manche Beilfüßer sich in Schlamm vergraben, frägt es sich, wie ihre zarten Kiemenblättchen, welchen sie auch ihren Namen Blattkiemer verdanken, gegen den erstickenden Sand geschützt werden? Hier finden wir den Mantel größtentheils zu einer sackförmigen Hülle verwachsen, vorn und unten mit einem Schlitz zum Durchtreten des Fußes, nach hinten aber in zwei durch Muskeln zurückziehbare, zuweilen verbundene Röhren verlängert, durch welche ein beständiger Kreislauf des Wassers in dem von dem Mantel umschlossenen Höhlenraum bewirkt wird. So kann das Muschelthier tief im Sand oder Schlamm vergraben liegen, wenn nur die Mündungen seiner Röhren in ein klareres Element tauchen. Wo das Bedürfniß nicht so dringend ist, verkürzen sich die Röhren, und bei solchen, die auf reinem Felsengrund lagern oder überhaupt in einem weniger getrübten Wasser leben, fehlen sie sogar gänzlich und finden wir den Mantel, wie z. B. bei der Auster und der Miesmuschel, seiner ganzen Länge nach gespalten, so daß beim Oeffnen der Schalen die Kiemen unmittelbar vom eindringenden Strome umflossen werden.

Die wesentlichste Bedeutung der Muschelschale ist die eines Schutzapparates, und soll dieser dem Zweck entsprechen, so muß er natürlich um so fester und dichter werden, je mehr sein Besitzer den Angriffen der Außenwelt ausgesetzt ist.

Die Pholaden und Pfahlmuscheln, die sich ihre Wohnungen im Gestein oder im Holze graben und also gewissermaßen in einer Festung ver-

schanzt liegen, können sich mit papierdünnen oder sogar verkümmerten Schalen begnügen. Die Messerscheiden, die sich mit Leichtigkeit im Sande einwühlen, bedürfen keiner enganschließenden Klappen, aber die unbeweglichen, auf dem Meeresgrunde festgekitteten Austern wären übel daran, wenn sie sich nicht vollkommen in ihre dicken Schalen verkriechen und diese dann mit großer Muskelkraft schließen könnten. Auch so sind sie den Verfolgungen vieler hungrigen Feinde, nicht blos des Menschen, ausgesetzt. Wir haben bereits gesehen, wie sehr die Seesterne ihnen nachstellen, aber viel winzigere Thiere dürften ihnen kaum minder verderblich werden. Kleine Anneliden bohren mörderische Gänge in ihre Schalen, und obgleich sie durch neue Ablagerungen von Perlenmasse ihre weichen Theile gegen diese Angriffe zu schützen suchen, werden doch ihre Kräfte durch diesen Vertheidigungskrieg arg mitgenommen.

Bald lagern sich parasitische Schwämme in den von den Anneliden gebohrten Löchern und fressen sich tiefer und tiefer in die Schale ein, bis endlich die arme Auster erschöpft und verzweifelnd allen fernern Widerstand aufgibt und mit aufgesperrter Thür den ersten Feind erwartet, der sie von allen ferneren Lasten des Lebens befreit und ohne weitere Mühe das sich freiwillig ihm darbietende Mahl verschluckt.

Das Nervensystem der Muscheln besteht aus drei Paar Hauptknoten, welche ihre Zweige nach den einzelnen Organen entsenden. Als Tastorgane dienen die häufig am Mantelrande stehenden Fäden oder Tentakeln, sowie die Hautfalten des Mundes; die Gehörorgane liegen im Fuße und bestehen wie bei den Kopfweichthieren aus zwei rundlichen Gehörkapseln, welche eine klare Flüssigkeit und die Gehörsteinchen einschließen.

Die oft vorhandenen und dann stets zahlreichen Augen liegen als glänzende Punkte am Mantelrande oder an der äußeren Mündung der Mantelröhren. Sie funkeln bei den Kammmuscheln wie Smaragde und haben bei Austern die Gestalt kleiner glänzender Knöpfchen rings um den Mantelrand, doch wie selten mag einer, der sich diese köstlichen Weichthiere wohlschmecken läßt, an die Wunder ihres inneren Baues denken!

Es geht schon aus dem Bau und dem gewöhnlich sehr beschränkten Bewegungsvermögen der Muscheln hervor, daß sie nicht raubthierartig ihre Beute anfallen und überwältigen können, sondern sich mit dem begnügen müssen, was das Meer ihnen unmittelbar zuführt. Doch leiden sie deßhalb

keine Noth, eben so wenig wie die bereits erwähnten festsitzenden Polypen und Mooscorallen, da das nahrungsreiche Meer für alle seine Kinder sorgt und die Strömungen, welche entweder direct durch die aufgesperrten Schalen oder durch das Athemrohr zu den Kiemen gelangen, ihrem Munde auch die nothwendige Speise zuführen.

Was die Größe der Muscheln betrifft, so ist diese nicht minder verschieden als die Form und Beschaffenheit ihrer Schalen. Welch ein Unterschied zwischen den nur einige Linien langen Erbsenmuscheln und den riesigen Tridaceen des tropischen Oceans, deren sechs Fuß lange Klappen oft mehrere Centner wiegen!

Bei den Röhrenschnecken oder den Vorfüßern (Protopoda) finden wir keine Bewegungsorgane, weder Fußsohle noch Flossen, sondern eine nach vorn aus dem wurm= oder zahnförmigen Gehäuse über den Kopf hinaus hervortretende Verdickung des Fußes, welche das Gehäuse schließt, aus dem das Thier mit dem Kopfende hervorragen und sich auch bei jeder Gefahr in die Röhre zurückziehen kann. Einige Gattungen, wie die Wurmschnecke (Vermetus) und die Wurmschnirkelschnecke (Magilus) sitzen fest an Felsen, Korallenriffen oder größeren Conchylienschalen; andere wie die Schotenschnecken (Siliquaria) stecken in Schwämmen und andern weichen Körpern und zeigen daher meist an der Schale keine Spur von Anheftung; und die Meerzähne oder Dentalien endlich haben ein an beiden Enden offenes Gehäuse, einem Elephantenstoßzahne ähnlich, nicht festgewachsen, sondern mit dem Hinterende nach oben im Meerschlamme oder im Sande steckend. Streckt das Thier den Fuß und den Kopf aus der Krausenöffnung des Mantels hervor, so kommen auch die fadenförmigen Kiemen in Büscheln jederseits am Halse zum Vorschein.

Bei der gleichfalls kleinen Ordnung der Kielfüßer oder Heteropoden hat das nackte oder mit einem kleinen, dünnen, zerbrechlichen, das Herz und die Eingeweide, so wie die unten hervortretenden Kiemen bedeckenden Gehäuse versehene gallertartige Thier zum Kriechen an der Bauchseite keine Sohle wie die meisten Schnecken, sondern der Fuß ist in eine senkrechte, selten ganz fehlende beilförmig zusammengedrückte Flosse verwandelt, mit welcher sie sich umgekehrt, die Bauchseite nach oben, und schwimmend im Meere bewegen nnd durch den an dessen Hinterrande befindlichen Saugnapf

anheften können. Diese seltsamen Thiere, die gewöhnlich von einer durchsichtigen Klarheit sind, führen ein meist nächtliches Leben und kommen vorzüglich in den wärmeren Meeren vor, die sie bei später Dämmerung millionenweise bedecken.

Bei weitem wichtiger sind die in zahlreiche Gattungen und Tausende von Arten zerfallenden Bauchfüßer oder Schnecken. Sie erfreuen sich einer höheren Organisation als die vorhergehenden Ordnungen, denn hier kommt ein deutlich ausgebildeter Kopf zum Vorschein, mit zwei bis sechs Fühlern und ein Paar Augen, die entweder wie bei den Weg- und Waldschnecken am Ende der längeren Fühler stehen, oder wie bei den meisten Meerschnecken auf Höckern an deren Basis befestigt sind. Am Bauche befindet sich stets eine breite fleischige Scheibe oder Sohle zum Kriechen oder zum Schwimmen. Uebrigens ist die Organisation der Schnecken eine sehr verschiedene, denn sie sind entweder nackt oder beschalt, für ein Land- oder für ein Wasserleben, für die Küste oder für das hohe Meer, für Pflanzenkost oder für eine thierische Nahrung gebildet.

Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob die Vorsehung nur stiefmütterlich für den Schutz der nackten Schnecken gesorgt hätte, sowohl derjenigen, die in unsern Gärten und Wäldern hausen, als der Arten, die auf dem Meeresboden an Schwämmen und Korallen umherkriechen, oder auch wohl mit abwärts gekehrtem Rücken langsam auf hoher See umherschwimmen, wie unter andern die prächtig himmelblau gefärbten Glauken, die oft meilenweit zu Myriaden das atlantische Meer bedecken.

Doch wie so viele andere wehrlose Geschöpfe werden unsere Landschnecken schon dadurch gegen viele Feinde geschützt, daß sie meistens nur in der Dunkelheit zum Vorschein kommen, bei Tage aber unter Gestein und Blättern sich verkriechen. Die krystallene Durchsichtigkeit mancher nackter Meerschnecken, die viele von ihnen nur schwer vom klaren Seewasser unterscheiden läßt, entzieht sie gewiß schon mancher Verfolgung, und der übelriechende scharfe Schleim, den ihre Haut absondert, bewahrt sie ebenfalls vor vielen Angriffen. Auch hier verbergen sich die kriechenden Arten gerne unter dem Geröll der Küste oder unter den Zweigen der Madreporen, und die lederartigen und biegsamen Arten der Doriden besitzen sogar die Fähigkeit, beim Zusammenziehen Theile ihres Mantels abzustoßen und sie dem

hungrigen Feinde zu überlassen, während sie selbst mit gerettetem Leben, wenn auch nicht ohne Schaden davonkommen.

Die meisten Schnecken verbergen ihren weichen Leib unter dem Schutz eines kalkigen Gehäuses, welches auf eine nicht minder vollkommene Weise als die Schalen der Muscheln dem Schutzbedürfniß entspricht. So kommt bei den Arten, welche die Küsten bewohnen und daher auch einen schweren Ballast nöthig haben um dem Rollen der Fluthen zu widerstehen, eine dickere und festere Beschaffenheit der Schale vor, als bei denjenigen Arten, die wie die Janthinen auf hoher See leben, wo sie mit Hülfe eines Luftblasen absondernden Organs am Fuße auf der Oberfläche umhertreiben, was sie nicht thun könnten, wenn ihre Schale nicht äußerst dünn und leicht wäre. Auch die Süßwasserschnecken, die viel weniger den elementarischen Unbilden ausgesetzt sind, und in der leichteren Flüssigkeit kein so schweres Gewicht mit sich herumschleppen könnten, besitzen weit zartere Schalen als die oceanischen Formen.

Unter letzteren sind manche, außer ihrer mächtigen felsenharten Schale auch noch durch einen am Ende des Fußes befindlichen hornigen oder kalkigen Deckel geschützt, der, wenn das erschreckte Thier in seine Festung sich zurückzieht, wie ein Thor den Eingang fest verschließt.

Zwar soll der Seefalke solche wohl verschanzte Gesellen, denen er mit seinem Schnabel nicht gut beikommen kann, hoch in die Luft heben und sie dann auf den Felsen niederfallen lassen, wo sie mit geborstener Schale ihm weiter keine Mühe machen; doch so viel ist sicher, daß ein solches Thor in sehr zahlreichen Fällen die besten Dienste leisten muß.

Den Landgehaüsschnecken ward kein solcher Verschluß gegeben, aber während des Winterschlafs versperren sie die Mündung ihrer Schale mit einer kalkigen Absonderung, die später abgestoßen wird, so wie die ersten warmen Tage des Frühlings sie wieder zu einem thätigeren Leben erwecken.

Die Respirationsorgane der Bauchfüßer sind auf eine sehr verschiedene Weise angeordnet. Sie bestehen entweder aus Lungen zum unmittelbaren Luftathmen, oder aus Kiemen zum Athmen der im Wasser enthaltenen Luft. Bei der Lungenathmung wie sie bei den nackten Landschnecken und den Landgehaüsschnecken statt findet, wirkt die Luft durch Vermittlung einer oder mehrerer innerer Höhlen ein; bei der Kiemenathmung dagegen sind

die Athmungsorgane in Falten oder in zahlreiche Läppchen und Blättchen getheilt, welche ihr Blut der Berührung mit dem Wasser aussetzen.

Bei den nackten Meerschnecken entfalten sich die Kiemen frei im Wasser und sind von eben so mannigfaltigen, als zierlichen Formen.

Auf dem Rücken der Eoliden bilden sie beiderseits mehrere Reihen walziger oder fadenförmiger Anhängsel; bei den Tethiden stehen sie spiralig aufgerollt, und am Rande mit ästigen Fäden besetzt, jederseits in einer Reihe; bei den Doriden umgeben sie die untere Darmöffnung in Form eines regelmäßigen Kranzes.

Pinselartig treten sie an den flossenähnlichen Hautanhängen der Scyl-leen hervor; bei den Glauken stehen sie als quere, längliche, in Franzen aus-laufende Platten zu beiden Seiten des spindeligen Körpers ab, und bei den Briareen sind's hundert gegabelte Aermchen.

Bei den viel zahlreicheren Schnecken, die mit bedeckten Kiemen versehen sind, finden wir dieselbe Mannigfaltigkeit der Anordnung wie bei den Nacktkiemern. Bei allen Gattungen mit schraubig gewundenem Gehäuse sind sie kammförmig im Nacken des Thieres in einer besondern weiten vom Mantel gebildeten Höhle enthalten, welche durch eine weite spaltartige Oeffnung das Wasser zuläßt; bei den Seeohren tritt durch eine Reihe dem Rande des ziemlich flachen Gehäuses paralleler Löcher das Wasser an die links am Rücken in der Kiemenhöhle liegenden Kiemen, während die napfförmigen Fissurellen es durch ein ovales Loch im Wirbel empfangen; bei den Seehasen stehen die blättrigen Kiemen hinten auf dem Rücken rechts unter einer Mantelfalte; bei den Patellen und den mit acht Schalenstücken schuppig bedeckten Käferschnecken befinden sie sich rings um den Körper herum unter dem freien Mantelrande; bei den Schirmschnecken stehen sie einerseits, und bei den Blätterschnecken endlich jederseits zwischen der Sohle und dem Mantelrande.

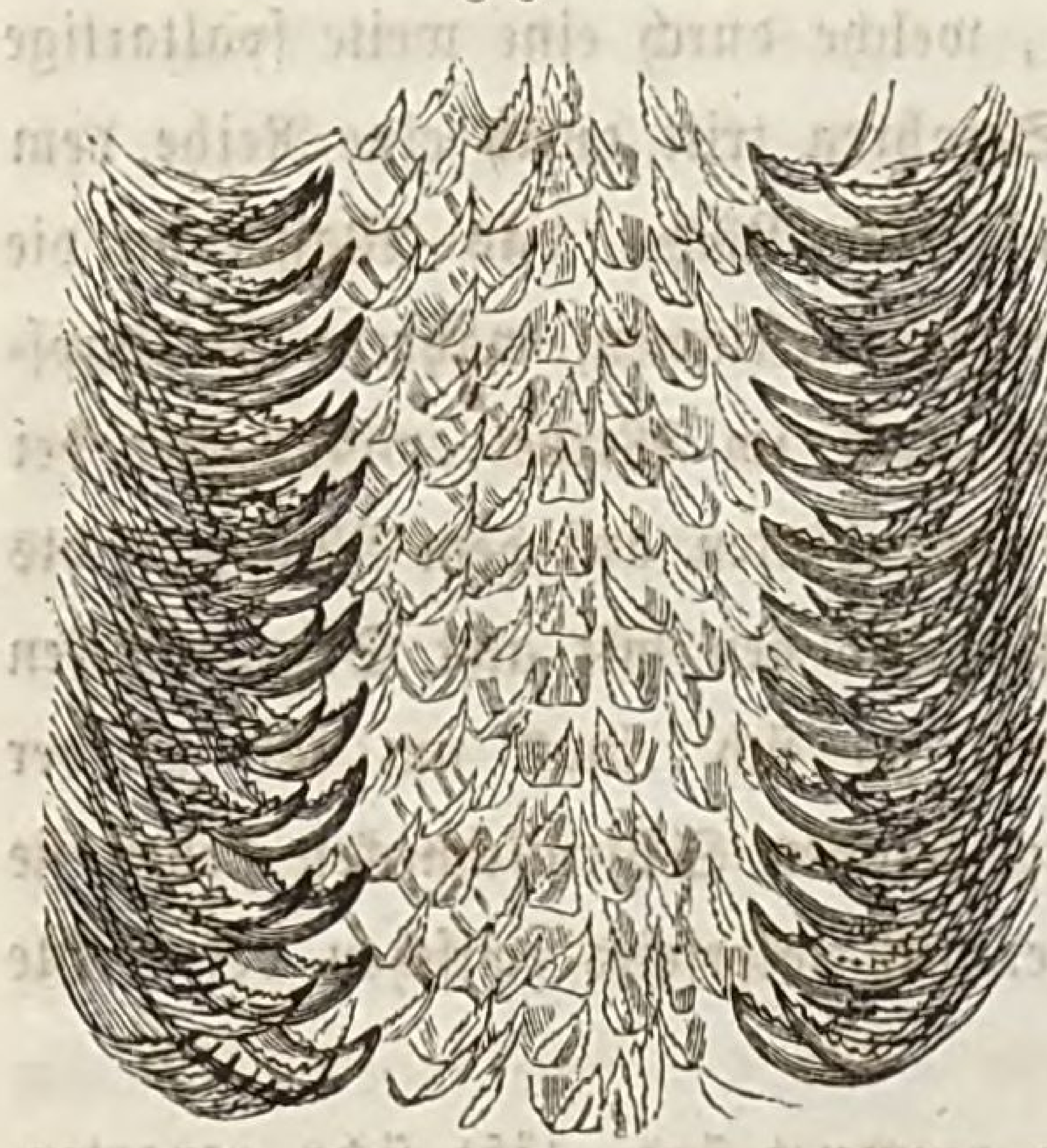
Wo die Kiemen so verschiedenartig geordnet sind, läßt sichs erwarten, daß auch die übrigen Organe zahlreiche Modificationen erleiden werden, und so zeigt sich uns in den niedrigen Schnecken eine ganze gestaltenreiche Welt.

In ihren Kauapparaten bieten diese Thiere eine auffallende Zierlichkeit des Baues dar, die man in solchen gallertartigen Massen, als welche sie doch beim äußern Anblick erscheinen, wahrlich nicht vermuthen sollte.

Bei den pflanzenfressenden Landschnecken finden wir in der Mundhöhle eine hornige Platte von halbmondförmiger Gestalt, die von der oberen Wand herabhängt und hierdurch, wie durch die Zähnelung am unteren freien Rande zum Benagen der Pflanzen besonders geschickt wird; bei den vom Raube sich nährenden Schnecken dagegen starke Kiefer aus zwei seitlichen Fortsätzen, die sich zangenartig gegen einander bewegen, sonst aber sehr verschiedenartig geformt sind.

Besonders merkwürdig ist aber die sogenannte Reibplatte oder Zunge, die am Boden der Mundhöhle auf einer besonderen fleischigen Hervorragung aufsitzt und deren Hauptaufgabe es wohl ist, die Nahrungsmittel in die Mundhöhle hereinzuziehen. Zu diesem Zweck ist sie mit zahlreichen zierlich geordneten Leisten, Schuppen und Zähnen von der mannigfaltigsten Gruppirung und Form besetzt, deren Spitzen nach hinten gerichtet sind. Bei den Landschnecken ist gewöhnlich die Zunge kurz und breit; die Zähnchen aber sind so dicht an einander gereiht, daß man bei der großen Weinbergsschnecke in 140 Querreihen an die 21000 und bei der Kellerschnecke (Fig. 16.) sogar in 160 Querreihen 27,000 gezählt hat. Die Zunge der Seeschnecken dagegen ist meistens lang und schmal, bei den Napfschnecken sogar zwei oder drei Mal länger als der ganze Körper; so daß hier jede Querreihe verhältnißmäßig nur wenige Zähne enthält, die außerdem noch meistens größer sind.

Fig. 16.



Manche Schnecken scheinen ihre Zunge aus der Mundöffnung hervorzustrecken, um an den Nahrungsmitteln zu schaben, ja einige Raubschnecken, wie das gefräßige Wallhorn, verdanken diesem Gebilde selbst die Fähigkeit, die harten Schalen anderer Thiere anzubohren, um in den Besitz der Insassen zu kommen.

Die Fähigkeit eigenthümliche Töne hervorzubringen, ist bereits bei mehreren Schnecken beobachtet worden. So läßt die Tritonsschnecke (Tritonia arborescens), ein Nacktkiemer, nicht halb so groß als das letzte Glied eines

kleinen Fingers, der häufig in den europäischen Meeren vorkommt, wo er sich mit seinem schmalen Fuße an Seepflanzen festhält, einen schwachen Klang hören, wahrscheinlich vermittelst der zwei dichten, hornigen Lamellen, womit sein Mund bewaffnet ist. Zwei solcher Tritonien, die Dr. Grant in einem mit reinem Seewasser gefüllten Gefäß der Werner'schen naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Edinburgh vorzeigte, brachten während der ganzen Sitzung ein alle paar Minuten sich wiederholendes Gepick hervor, welches man in einer Entfernung von zwölf Fuß deutlich hören konnte.

In der Lagune von Batticalas in Ceylon werden häufig in stillen, Nächten und während der trockenen Jahreszeit Töne gehört, welche die dortigen Fischer einer Seeschnecke zuschreiben, die sie aus diesem Grunde die weinende nennen. An einem mondhellen, durchaus windstillen Abend, wo nur das Eintauchen der Ruder die Spiegelglätte des Wassers kräuselte, ließ Sir Emerson Tennent sich über die Lagune hinfahren, und hörte deutlich die geheimnißvollen Töne. Sie stiegen aus der Tiefe, wie die sanften Schwingungen einer Aeolsharfe oder eines Weinglases, über dessen Rand man mit einem benetzten Finger fährt. Es war kein einzelner fortgesetzter, langgezogener Ton wie aus einer Stimme, sondern eine Menge kleiner Töne, jeder klar und deutlich für sich. Legte man das Ohr ans Boot, so verstärkte sich bedeutend das Geräusch durch die Leitung des Schalles. Uebrigens war es nur an bestimmten Stellen besonders kräftig, als ob die Anzahl der Thiere, die es hervorbrachten, hier eine größere wäre; zuweilen sogar hörte es gänzlich auf, bis man wieder nach demselben Ort zurückruderte, wo man es am deutlichsten vernommen.

Dieser Umstand macht es sehr wahrscheinlich, daß die unterseeischen Musikanten entweder festsitzende oder nur langsam fortkriechende Schnecken sind, wie die Eingebornen es glauben, und nicht bald hier, bald dort hinschwimmende Fische. So viel ist gewiß, daß die Töne deutlich aus der Tiefe der Lagune hervorkamen, und durchaus nicht vom Widerhall eines von Insecten am Lande verursachten Geräusches herrühren konnten, welches über die Oberfläche des Wassers fortgeleitet wurde, denn sie ließen sich gerade dort am lautesten und deutlichsten vernehmen, wo die Beschaffenheit des Landes eine solche Fortpflanzung des Tones unmöglich machte.

So bringt die Stimme des Lebens aus dem Schoos der Gewässer empor, so äußert sich das behagliche Gefühl des Daseins durch eigenthüm-

liche Laute auch bei den niedrigen Schnecken des Meeres! Zwar fehlt diesen Thieren noch jeder höhere Instinkt, doch treffen wir bei einigen Arten schon das Verbergen der Schale unter einer fremden Hülle: wodurch wir an die mannigfaltigen Masken und Listen verschiedener Insecten und Crustaceen erinnert werden.

So bedeckt sich das sogenannte Tröbelweib mit angeklebten Steinchen und Muschelstücken, wodurch es sowohl auf dem Felsengrunde, wo es sich aufhält, gegen das Anprallen der Fluth, als gegen das gierige Auge der Fische geschützt wird, die, nur leblose Fragmente sehend, vorüberschwimmen, ohne zu ahnen, daß dort eine schmackhafte Beute sich verbirgt.

Bei Thieren, die nur mit passiven Schutzmitteln versehen sind, wird man einen hohen Grad von Vorsicht erwarten können, und es dürften die Schnecken in dieser Hinsicht dem Menschen zum Vorbild dienen.

Man betrachte nur, wie sorgsam unsere Gartenschnecke ihre Fühler so weit als möglich hervorstreckt, um alle Hindernisse zu betasten, ehe sie den Körper nachzieht; wie bedächtig sie vorangeht, und wie schnell sie sich in ihre Schale zurückzieht, so wie sie Gefahr wittert. Sie ist das Emblem eines feinen Politikers, der, ehe er wagt, des Erfolges vollkommen sicher sein will.

Den vollständigsten Gegensatz zur sprüchwörtlichen Langsamkeit der Schnecken bilden die Flossenfüßer oder Pteropoden, die sich vermittelst zweier seitlicher flossen- oder ruderförmiger Mantellappen bewegen, die flügelartig dem Vorderkörper entspringen. Diese kleinen, selten über zwei Zoll langen Thierchen, sind bald nackt, wie die hellbläulichen oder rosenrothen Clios, bald, wie bei den Hyaleen, Cleodoren und Crifeen, steckt ihr Hintertheil in einer zugespitzten, leicht zerbrechlichen, glashellen oder durchscheinenden Schale, in welche sie bei drohender Gefahr ihren Kopf und ihre Flügel schleunigst verstecken. Sie ergreifen ihre Nahrung, theils wie die Pneumodermen mit Armen, welche viele gestielte Saugnäpfe tragen, theils, wie die Clios, mit kurzen Fortsätzen um den Mund, die mit kleinen scheibenförmigen Wärzchen bedeckt sind. Unter starker Vergrößerung erscheint jedes Wärzchen wieder mit einer ungeheueren Menge Saugscheiben bedeckt, so daß deren Gesammtzahl am Kopfe auf 360,000 berechnet wird. So zeigt sich uns überall, je schärfer wir die Werke des Schöpfers betrachten, eine immer wunderbarere Feinheit und Vollkommenheit der Ausführung.

Die Pteropoden sind sämmtlich Bewohner des hohen Meeres und lassen sich nur selten durch Stürme an die Küsten verschlagen, denn sie schwimmen sehr geschickt, versenken sich am Tage und bei unruhigem Wogenschwall in die Tiefe, und steigen erst bei einladender Meeresstille zur Oberfläche empor. Sie sind die geflügelten Insecten des Oceans und erinnern uns durch ihre lebhaften Bewegungen und dämmerungsliebenden Gewohnheiten an die Mücken und Motten des Luftkreises; sie vermeiden das Licht, und bei hellem Sonnenschein würde man sie vergebens suchen, aber schon eine vorübergehende Wolke genügt, um einige Cleodoren an die Oberfläche zu locken. Ihr Lebensgenuß beginnt erst mit dem sterbenden Tage, und dann kann man im Mittelmeer die Stunden der Nacht nach ihrem Erscheinen im Schleppnetz bestimmen. Die Cleodoren kommen zuerst zum Vorschein; so wie die Sonne untergeht, erscheint Hyalaea gibbosa mit einer Schnelligkeit herumschießend, als ob sie keinen Augenblick zu verlieren hätte, und, in der That, ihre Zeit ist bald dahin, denn sie dauert nicht länger, als die kurze Abenddämmerung des Südens. Dann steigen Hyalaea trispinosa und Cleodora subula aus der Tiefe; Hyalaea tridentata, ob, gleich sie sich erst in der Dunkelheit hervorwagt, zieht sich frühzeitig zurück, während einige Arten, wie Cleodora pyramidata nur um die Mitternachtsstunde und in den dunkelsten Nächten angetroffen werden. Einige besonders muntere Gesellen schwärmen die ganze Nacht hindurch, doch versenken sich alle in die Tiefe, ehe die Morgenröthe sie auf ihren Irrfahrten ertappen kann.

So wie der Seeigel an der Spitze der Strahlenthiere steht, so stellen sich uns die Kopffüßer oder Armschnecken als die vollkommensten unter den Mollusken dar. Bei den Bauchfüßern war der Kopf mit dem Leibe noch verschmolzen und hatte nur unvollkommen ausgebildete Sehorgane; hier ist er frei, vom Rumpfe gesondert, den ein sackförmiger Mantel umschließt, und hat zwei große Augen, mit allen wesentlichen Theilen des Sehorgans der Wirbelthiere versehen. Nur langsam konnte sich der Bauchfüßer bewegen, aber manche Armschnecken schießen schnell durch das Wasser dahin oder können sich sogar in flachen Bogen, wie die fliegenden Fische, über die Meeresoberfläche erheben, indem sie rasch den Rumpf zusammenziehen und dabei das eingeathmete Wasser mit aller Kraft durch ein trichterartiges

Auswurfsrohr ausstoßen. Sogar die Arten, die, wie der Octopus, vorzugsweise in den Felsenritzen der Küsten sich aufhalten, können vermittelst ihrer Arme ungleich schneller fortkriechen oder fortrudern als der behendeste Gasterpode. Diese Fangarme, gewöhnlich ihrer ganzen Länge nach mit Saugnäpfchen versehen, sind wahrhaft furchtbare Waffen oder Greifwerkzeuge und klammern sich an die Beute mit einer solchen Festigkeit, daß es ihr völlig unmöglich wird, sich der mörderischen Umarmung zu entziehen.

Oft sind sie auch noch mit spitzigen beweglichen Häkchen versehen, die wie die Katzenklauen willkürlich zurückgezogen oder aufgerichtet werden können. Ist ein Fisch oder eine Crustacee von diesen gewaltigen Fangarmen ergriffen worden, so wird das Thier ohn' alles Erbarmen dem gierigen Munde überliefert, der mit seinen felsenharten, einem Papageienschnabel ähnlichen Kiefern und seiner mit sieben Reihen spitziger Zähne besetzter Zunge es sehr bald zerstückelt und verschlingt.

So sind die Kopffüßer vortrefflich für ein Raubleben ausgerüstet, und da manche von ihnen eine bedeutende Größe erreichen, so daß sie sogar im Stande sein sollen, mit ihren ausgestreckten Armen den Fischer im Boot zu ergreifen und in den Abgrund zu reißen, so dürfen sie wohl mit den Tigern des Festlandes verglichen werden.

Man sollte glauben, daß die Armfüßler durch die Schnelligkeit ihrer Bewegungen, ihre mächtigen Fangarme und ihren mächtigen Schnabel schon hinlänglich zum Angriff oder zur Vertheidigung ausgerüstet wären, manche von ihnen sind aber außerdem noch mit einem merkwürdigen Secretionsorgan versehen, welches einen schwarzen Saft absondert und dessen Ausführungsgang in das Auswurfsrohr mündet. Wenn das Thier in Gefahr ist, so spritzt es diese tintenartige Flüssigkeit in hinreichender Menge aus, um eine dichte Wolke im Wasser zu bilden, und verbirgt sich auf diese Weise vor seinen Feinden. So schützte einst Venus den verwundeten Aeneas vor den Lanzen der Griechen!

Alle Cephalopoden, ohne Ausnahme, sind Meeresbewohner und athmen durch Kiemen. Diese Organe sind stets unter dem Mantel verborgen, in einer besonderen Höhle, deren Wandungen sich abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen und die durch zwei Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung stehen. Die eine spaltenförmige dient zu Aufnahme des Wassers, die andere, die sich trichterartig verzweigt, zum Ausstoßen desselben,

wodurch auch, wie bereits bemerkt worden, die rückgängige Schwimm- oder Stoßbewegung des Thieres bewirkt wird.

Je nach der Anzahl der Kiemen zerfallen die Kopffüßer in die zwei Hauptgruppen der Zweikiemer und der Vierkiemer.

Erstere umfassen bei weitem die Mehrzahl der jetzt lebenden Gattungen und Arten und theilen sich wiederum in die zwei Familien der Achtfüßer und der Zehnfüßer.

Die Achtfüßer führen im Allgemeinen ein mehr kriechendes Leben an den Küsten, wo sie in Felsenspalten verborgen, mit einem Theil ihrer Fangarme sich festsaugen, mit dem andern die vorbeiziehende Beute erhaschen. Ihre ungestielten, um den Mund stehenden Arme sind daher viel länger und fleischiger als die gleichartigen der Zehnfüßer, die mehr auf das Schwimmen im hohen Meere angewiesen sind, und bei welchen die Kleinheit dieser Organe im genauen Verhältniß zur Kraft ihrer rückgängigen Bewegung steht, welche nothwendig durch einen langen, starken Armbüschel erschwert worden wäre.

Die zwei gestielten oder tentakelförmigen Arme, welche die Zehnfüßer außerdem noch besitzen, sind dagegen meistentheils von einer sehr beträchtlichen Länge und nur am Ende, nicht wie jene der ganzen Länge der Innenseite nach mit Saugnäpfen oder Häkchen versehen, um ihre Beute in größerer Ferne erreichen zu können.

Sowohl bei den Acht- als bei den Zehnfüßern sind die Größenverhältnisse der Arme sehr ungleich, sowie auch die Ordnung ihrer Saugnäpfe. Während sie beim gemeinen Octopus fast von gleicher Länge sind, besitzen die Philonexen vier lange und vier kurze Arme, und sind zwei derselben beim Argonauten an ihrem Ende segelartig erweitert. Bei den zehnfüßigen Kalmars sind die zwei gestielten Arme nicht viel länger als die ungestielten; bei den Sepien und Sepioteuthen zeigen sie schon eine bedeutende Verlängerung und bei den Chiroteuthen wird das Mißverhältniß so groß, daß sie wohl sechsmal länger als der ganze Körper sind.

Bei einigen Gattungen sehen wir die Arme von oben bis unten getrennt, bei andern durch eine Zwischenhaut verbunden. Bei Cirrhoteuthis sind sie alle auf diese Weise von der Basis bis zur Spitze vereinigt; bei Philonexis nur die vier längeren, beim zehnarmigen Histioteuthen finden wir sechs der seßhaften Arme verbunden, während die zwei andern, sowie die zwei

längeren gestielten Arme frei sind. Der Octopus zeigt uns an jedem Arme eine doppelte Reihe von Näpfchen, die Sepie eine vierfache, die Eledone nur eine. So wunderbar sind die Variationen, die der Schöpfer auf einem Thema zu spielen weiß; eine so unerschöpfliche Phantasie entwickelt er in der Bildung zahlreicher Thiergattungen, die doch alle nach demselben Grundplan geformt sind!

Bei den Decapoden und nur bei diesen finden wir außerdem noch zwei Flossen am Mantelrande von der verschiedenartigsten Bildung und Lage, bald nur am unteren Ende des Körpers, bald längs dessen Seiten verlaufend; bald schmal, bald breit; bald getrennt, bald zu einer vereinigt; bald abgerundet, bald ausgeschweift oder gezackt. Ihre Beschaffenheit stimmt mit der Lebensweise und der größeren oder geringeren Schwimmthätigkeit ihrer Besitzer überein; sie sind kräftiger und von einer lederartigen Festigkeit bei den Arten, die man nur auf hohem Meere antrifft, und die in weitem Bogen sich durch die Luft schnellen, während weichere und dünnere Flossen bei solchen gefunden werden, welche sich mehr in der Nähe der Küste aufhalten und unter ihres Gleichen die schlechtesten Schwimmer sind.

Die ortsbewegende Thätigkeit des Auswurfsrohrs wird durch die Flossen auf verschiedene Weise unterstützt und geregelt: indem sie bald horizontal ausgestreckt, bald nach der einen oder der andern Seite sich neigend, die Richtung des rückgängigen Schwimmens verändern, oder auch wohl bei ruhendem Trichter das Thier vorwärts treiben können.

Bei allen zweikiemigen Kopffüßern ist der Körper nackt, mit der einzigen Ausnahme des Posthörnchens, welches in einem Gehäuse mit spiralförmig aufgerollten, sich nicht berührenden Windungen steckt, und des weiblichen Argonauten oder des sogenannten Papierboots, welches in einer sehr dünnen und sehr zierlich gereiften Schale sitzt, während das viel kleinere Männchen weder eine Schale noch flossenförmig erweiterte Arme hat.

Alte und neuere Dichter haben vielfach die Seefahrten des Argonauten besungen, der durch sein Beispiel den Menschen zuerst auf die Idee des Schiffbaues gebracht haben soll. Die zwei am Ende sich flossenartig erweiternden Fangarme als Segel aufgerichtet, die sechs andern im Wasser rudernd, so dachte man sich's, durchschneidet der Kiel des leichten Fahrzeuges die

Oberfläche des ruhigen Meeres. So wie aber ein stärkerer Wind sich erhebt, oder sonst eine Gefahr im Anzuge ist, streicht er sogleich die Segel, zieht die Ruder zurück, verkriecht sich in seine Schale und versinkt augenblicklich in die sichere Tiefe. Leider ist durchaus nichts wahres an dieser lieblichen Erfindung der Dichter. Wie der gemeine Octopus kriecht der Argonaute auf dem Meeresgrunde umher, oder wenn er schwimmt, was er freilich wie die meisten seiner Verwandten mit der größten Schnelligkeit thut, so legt er seine segelartigen Fangarme dicht an die Schale, streckt die andern gerade aus und schießt, indem er das Wasser durch sein Bewegungsrohr treibt rückwärts durch die Fluthen.

Die vierkiemigen Kopffüßer, die in dem Urocean in einer erstaunlichen Mannigfaltigkeit von Gattungen und Formen lebten, sind gegenwärtig nur auf einige Nautilen beschränkt, deren Bau bedeutend von dem der Zweikiemer abweicht. Die Augen sind fast gestielt, die Arme verkürzt, mit vielen zurückziehbaren Fühlfäden statt der Saugnäpfe; auch fehlt der Dintenbeutel der Zweikiemer. Am merkwürdigsten ist das vielkammerige, perlmutterglänzende Gehäuse, dessen letzte und größte Kammer das Thier einnimmt während die übrigen Kammern (Dunstkammern genannt) leer sind. Alle Querscheidewände, wodurch diese Kammern gebildet werden, sind in der Mitte von Löchern durchbohrt, durch welche eine vom hinteren Leibesende der Nautilen entspringende dünne häutige Sehne geht, und wahrscheinlich dem Thiere zur Befestigung dient.

Die ungeheuere Menge und die erstaunliche Mannigfaltigkeit der Weichthiere zeigen uns schon hinlänglich, daß sie eine sehr bedeutende Rolle im Haushalte der Natur spielen. Die pflanzenfressenden Landgehäusschnecken sind in mehr als 2200 Arten bis zu 13000 Fuß über dem Meere (Bulimus nivalis, Süd-Amerika) über die ganze Erde verbreitet; schleimige Nacktschnecken bevölkern alle Felder und Gärten, Spitzhornschnecken befinden sich in allen süßen Gewässern, und so wie die noch bei weitem zahlreicheren Meerweichthiere theils pflanzenfressend die üppige Tangvegetation beschränken oder die Seegraswiesen abweiden, theils eine unendliche Menge von Infusorien, Würmern, Krebsen, Schalthieren und Fischen verzehren und unter einander einen gewaltigen Vertilgungskrieg führen, so dienen sie selber manchen höheren Thieren zur Nahrung.

Der mächtige Wal verschlingt unzählige Legionen von Flossenfüßern; der kaum minder riesige Pottfisch und die gefräßigen Delphine wüthen unter den Reihen der Cephalopoden, und sogar manche an den Küsten lebende Landsäugethiere, wie Affen, Füchse und Waschbären, lassen sich die Weichthiere wohlschmecken. Sumpfvögel und Krähen stellen den Süßwasserschnekken nach, Amseln und Drosseln den Hainschnecken; der Austerfischer hat sogar seinen Namen von seiner Lieblingsspeise erhalten und der Albatroß fängt die Armfüßer von der Oberfläche des Wassers weg, so wie sie zur Dämmerungsstunde zum Vorschein kommen.

Eine Unzahl von Weichthieren fällt der unersättlichen Gefräßigkeit der Fische zum Opfer. Mit seinem furchtbaren Gebiß zermalmt der Seewolf die härtesten Hornmuscheln, die er sammt ihren Schalen und Gehäusen verschlingt, und der pfeilschnelle Bonite weiß auch den rascheſten Kopffüßler einzuholen.

Es werden daher eine Menge Muscheln und Schnecken von den Fischern als Köder benutzt, und im Norden verwendet man zu diesem Gebrauche viele Millionen Mießmuscheln, die man in „Muschelgärten" oder eingehegten, dem Fluthwechsel ausgesetzten Strandstrecken zieht, deren Boden man mit Steinblöcken belegt, an welchen sie mit ihrem Barte sich befestigen. Der wichtigste Schneckenköder, mit welchem die Hälfte aller Kabeljaus auf der Neufundlandbank gefangen werden, ist indessen der pfeilartige Kalmar (Loligo sagittata), ein Kopffüßler, den die Fischer wegen der Flossen am Ende des Körpers auch wohl Hosenfisch nennen. Bei der Ankunft dieser Schnecke, die nur in der schöneren Jahreszeit aus größeren Meerestiefen zum Vorschein kommt, sind an den Seeküsten Neufundlands Hunderte von Schiffern mit ihrem Fange beschäftigt, der später einen viel wichtigeren Fang vermitteln soll.

Aber auch der Mensch ist ein bedeutender Molluskenverzehrer, denn viele von ihnen gewähren ihm eine nahrhafte, zwar mitunter schwerverdauliche, jedoch selten schädliche Speise. Die bisher erwähnten Thierklassen standen noch auf einer zu niedrigen Stufe, um unmittelbar seinen Appetit zu reizen; nur ausnahmsweise ließ er sich einen Seeigel, eine Holothurie oder auch wohl eine Seeanemone wohlschmecken; aber die Weichthiere bieten seinem Gaumen schon manchen Genuß und werden fast in allen Küstenländern gegessen, deren jedes meist seine eigenthümlichen oder mehr als

sonstwo häufige Arten besitzt. Namentlich manchen wilden Völkern liefern die Mollusken eine sehr wichtige Speise, und die Feuerländer, die armseligsten aller Menschen, würden ohne die Napfschnecken, die sie von den Klippen ihrer stürmischen Küsten lösen, schon längst von der Erde verschwunden sein, oder hätten vielmehr niemals aus Mangel an sonstigen Nahrungsmitteln ihre rauhe Heimath bewohnen können.

Aber nicht nur dem rohen Nahrungsbedürfniß oder dem verfeinerten Gaumengenuß dienen die Mollusken, manche von ihnen erfreuen auch das Auge durch die Zierlichkeit ihrer Formen und die wunderbare Pracht ihrer Farben.

Die Liebhaberei der Conchyliensammler ist daher eben so erklärlich als die der Blumenfreunde, und wenn wir hören, daß reiche Tulpensammler schon Tausende von Gulden für eine einzige Zwiebel gegeben haben, so werden wir uns nicht wundern, daß manche seltene Meerschnecken und Muscheln — Voluten, Harfen, Marginellen, Tutenmuscheln, Cypreen, Wendeltreppen, Klappermuscheln — oft mit vielen Goldstücken bezahlt werden.

Die Kunst trägt das Ihrige dazu bei die natürliche Schönheit der Muscheln zu erhöhen. Der zierliche Nautilus, abgeschliffen, kunstvoll geätzt und mit Silber eingefaßt, dient als Trinkgeschirr; die riesige Tridacna, die in den Corallenbänken der heißen Zone sich einbettet, zu Wasch- und Taufbecken, die Tigermuschel (Cypraea tigris) zu Tabacksdosen, und manche der größeren Bivalvenklappen, mit Schlingpflanzen gefüllt, zieren unsere Zimmer mit ihren gefälligen Formen.

Außer den Perlen, die bekanntlich in ihren größeren und schöneren Exemplaren nur den Diamanten an Werth nachstehen, werden uns noch manche andere Schmucksachen von den Mollusken geliefert. Wer kennt nicht den schillernden Glanz der Perlmutterwaaren und die hübschen Muschelkämme, die aus den dicken, aus verschiedenfarbigen Schichten zusammengesetzten Schalen des Riesenohrs (Strombus gigas), des feurigen Ofens (Cassis rufa) und anderer verwandten Arten geschnitten werden?

Den tyrischen Purpur lieferten bekanntlich die Säfte einiger Schnecken (Murex brandaris, trunculus, Purpura patula), und obgleich man jetzt viel bessere rothe Farbestoffe kennt, so wird die Sepia des Dintenfisches noch immer als Pigment benutzt.

Zur Verfertigung von Handschuhen, Strümpfen und Geldbeuteln verwendet man in Italien den braunen Bart der Steckmuschel oder die sogenannte Pinna-marina-Seide. Zum Kalkbrennen werden an Meeresküsten fast alle größeren Gehäuse gebraucht, und manche Alluvialablagerungen, die als Dünger benutzt werden, verdanken ihre befruchtende Kraft den kalkigen Weichthierschalen, welche oft einen großen Theil derselben ausmachen.

Die große Wichtigkeit der Mollusken als Handelsgegenstände und Erwerbsmittel erhellt genugsam aus ihrer vielfältigen Benutzung. Paris verzehrt jährlich für mehrere Millionen Austern; der Werth der dort geschnittenen Muschelkameen beträgt mindestens eine Million Franken, und so sehen wir, daß in einer einzigen Stadt wohl mehrere tausend Arbeiter und Händler den Weichthieren ihren Unterhalt verdanken.

Gegen den Nutzen der Weichthiere tritt ihr Schaden sehr zurück. Zu den gefährlichsten gehören die Schiffsbohrwürmer oder Pfahlmuscheln, die, wenn ihrem Unwesen nicht zeitig gesteuert wird, zu Millionen in Schiffe und Dammpfähle wurmförmig gekrümmte Gänge bohren, so daß diese, wie ein Schwamm zerfressen, das Wasser durchlassen. Besonders ihretwegen werden die Fahrzeuge mit Kupferplatten und die Pfahlwerke in Häfen mit breitköpfigen Nägeln beschlagen.

Es wäre indessen sehr einseitig und ungerecht, wenn wir nicht auch die Dienste, welche der Pfahlwurm dem Menschen leistet, anerkennen wollten.

Wenn er hier und dort nützliche Bauwerke zerstört, so räumt er dagegen auch Schiffstrümmer und versunkene Fahrzeuge weg, die dem Schiffer die Einfahrt in manche Häfen und Flüsse erschweren würden.

Auch die steinbohrenden Muscheln gehören zu den schädlichen Thieren; sie zernagen und durchlöchern die Mauern und Kalksteindämme, welche der Mensch gegen die Uebergriffe des Oceans oder zur Bildung künstlicher Häfen und Landungsplätze erbaut, untergraben ihre Fundamente und führen sie allmälig zum Einsturz.

Einige Landschnecken, vorzüglich die nackten Ackerschnecken, schaden durch ihre Gefräßigkeit auf Aeckern, sowie einige Schnirkelschnecken in Gärten, doch hält es nicht schwer, sie durch geeignete Mittel zu vertilgen.

Thiere, die, wie die Mollusken, in allen Meeren in so unsäglicher Menge vorkommen und den Nachstellungen so vieler gieriger Feinde aus-

gesetzt sind, müssen sich nothwendiger Weise stark vermehren, um ihre Existenz unter so vielen Kämpfen und Stürmen zu behaupten. Die Eiertraube des gemeinen Kalmars enthält oft an vierzigtausend Junge; die Ackerschnecke legt in mehrwöchentlichen Zwischenräumen an 400 Eier, so daß tausend Schnecken eines Ackers sich im Jahre auf 500 Millionen vermehren können, und nach Leuwenhoek soll bei einer ausgewachsenen Auster die Zahl der Eier sich auf mehrere Millionen belaufen. Je größer die Wehrlosigkeit, desto mehr hat die Vorsehung für die Vervielfältigung der Keime gesorgt, und daher finden wir bei den festsitzenden Muscheln, denen die Flucht versagt wurde, eine größere Fruchtbarkeit als bei den Armfüßern, die mit so trefflichen Waffen zum Offensiv- und Vertheidigungskrieg ausgerüstet sind.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Die Würmer oder Anneliden.

Sind die Würmer wirklich so hülflos als man gewöhnlich glaubt? — Schönheit der freien Meeresanneliden. — Ihre Lebensweise. — Die Röhrenwürmer. — Die Naïden und Blutegel. — Der Erdwurm. — Der Ködersandwurm. — Der Riesenschnürwurm. — Die Eingeweidewürmer. — Ihr erstaunlicher Generationswechsel. — Geschichte des Bandwurms und des Doppellochs. — Die Räderthierchen. — Ihre complicirte Organisation und ihre Lebensweise.

Der Name Wurm muß zwar oft als Sinnbild der dürftigen Hülflosigkeit, der erbarmungswerthen Schwäche dienen, bei einer näheren Betrachtung erscheint aber die weitverbreitete Thierclasse, welche ihn trägt, als durchaus nicht so stiefmütterlich von der Vorsehung bedacht, wie man gewöhnlich denkt.

Zwar sind manche Würmer allerdings noch so niedrig gestellt, daß sie im Körper anderer Thiere von deren Säften schmarotzend leben, auch ist bei manchen der geringelte Typus bis auf wenige Spuren noch unentwickelt, aber die höher ausgebildeten Annelidenformen sind eben so schöne

als für die Zwecke eines lebhaften thierischen Daseins wohlausgerüstete Geschöpfe.

Ein rothes Blut kreist in ihren Adern, Tausende von Muskeln setzen ihren aus mehreren hundert Ringeln bestehenden, schlangenartig sich windenden Körper in Bewegung, und an jedem Abschnitt giebt es Kiemen und zierliche Federbüsche, die ihr Blut erfrischen, und Borstenfüße, die sowohl zum Kriechen dienen, als auch, um die Beute in tödtlicher Umarmung zu erdrücken. Diese zierlichen, oft in den lebhaftesten Farben schillernden Würmer, welchen daher auch die von ihrer Schönheit entzückten Naturforscher die wohlklingendsten Namen der heidnischen Götterwelt — Nereis, Euphrosyne, Eunice, Alciopa, Aphrodite — gegeben, halten sich in unzähliger Menge auf dem Boden des Meeres, im Sande oder Schlamm unter dem losen Gestein oder in den Höhlungen der Felsen und Polyenstöcke auf. Im Hinterhalt verborgen, lauern sie hier auf das kleine vorbeischwimmende Gewürm oder verfolgen es auch wohl im Dickicht der Algen. Doch müssen sie dabei auf ihre eigene Sicherheit sehr bedacht sein und sich nicht zu weit von ihren Schlupfwinkeln durch eine allzugroße Jagdlust verführen lassen — denn das Meer ist voll von ihren Feinden. Wehe der Annelide, die von den starken Armen des Kopffüßers oder von den mordsüchtigen Scheeren des Krebses erfaßt wird, oder die der gierige Aal zwischen die Zähne bekommt, oder die der Strandvogel mit seinem langen Schnabel erwischt; sie mag sich krümmen und wenden wie sie will — ihr Loos ist entschieden!

Neben den frei sich bewegenden Anneliden, welche als die vollkommensten ihrer Klasse angesehen werden müssen, enthält das Meer auch noch andere Würmer, die einsiedlerartig in selbst abgesonderten Kalkröhren wohnen, oder in Hüllen, die sie aus Sandpartikelchen oder Muschelfragmenten zusammenkitten.

Mit ihren steinharten, wurmförmigen, am unteren Ende blindgeschlossenen Gehäusen überziehen die Serpulen, von denen nur allein in den Lagunen Venedigs an 23 Arten leben, die Muscheln und Kiesel, und strecken ihre schönen Kronen von zartgefiederten Kiemenblättchen, die zugleich auch zum Ergreifen der vorbeischwimmenden Beute dienen aus deren Mündungen hervor. So wie aber ein Feind sich nähert, zieht das erschreckte Thier blitzschnell seinen schillernden Federbusch zusammen, verschwindet

in dem unzugänglichen Rohre und verschließt die Oeffnung mit einer festen Klappe, die den Eingang nicht minder gut und sicher verwahrt als der kalkige Deckel, der so manche Schnecken gegen unberufene Besucher sichert.

In ihrer Lebensweise haben die röhrenbewohnenden Anneliden die größte Aehnlichkeit mit den festsitzenden Polypen der Bryozoen, den Röhrenmuscheln und den Rankenfüßern; denn alle diese Thiere hängen, an den Boden festgekettet, von der Beute ab, welche das Meer, ihre gütige Mutter, ihnen zuführt, und ziehen sich bei drohender Gefahr in ihr Gehäuse oder in die Höhle, die sie sich gegraben oder verfertigt haben, zurück. Aber wie verschieden ist der innere Bau dieser auf fast gleicher Stufe des Lebensgenusses und der Lebensempfindungen stehenden Wesen! wie ferne stehen sie in der inneren Entwickelung von einander und wie nahe wieder anderen Thieren, die doch eine ganz andere freie oder wandernde Lebensweise führen!

So wollte der Schöpfer, daß der Meeresboden mit dem mannigfaltigsten thierischen Leben überzogen würde, und daß die Pracht unserer blumigen Auen sich im mannigfaltigen Leben der Zaubergärten der crystallenen Tiefe wiederholte.

Das süße Wasser der Teiche und Bäche ist viel weniger reich an Anneliden als das salzige Meer. Hier schlängeln sich die kleinen Naïden vermittelst ihrer langen Seitenborsten fort, oder hängen sich an die Wasserlinsen und Wasserschnecken, hier auch halten sich vorzugsweise die Blutegel auf, Würmer, die an jedem Ende ihres nackten Körpers mit einem Saugnapf versehen sind, der ihnen sowohl zum langsamen Fortkriechen als auch zum Anheften an andere Thiere dient. Der Mund liegt im Grunde des vorderen Saugnapfs: seine scharfen Zähne bahnen dem Blute den Weg, welches der Egel vampyrartig schlürft.

Diese Raubwürmer fallen die warm- und kaltblütigen Rückgratthiere an, sowohl die Fische, die mit ihnen den Aufenthalt im Wasser theilen, als auch die Pferde und Rinder oder sogar die Menschen, die zum Baden oder Trinken die Seen und Bäche besuchen. Ihrerseits werden sie aber auch von vielen Feinden verfolgt; die größeren Wasserkäfer und ihre Larven vertilgen sie zu vielen Tausenden; einige Fische verschlingen sie mit

gieriger Hast, und zahlreiche Wasser- und Sumpfvögel erfreuen sich ihres Fanges.

Während der indische Landblutegel in den feuchten Wäldern des Gebirges sich an die Haut des Wanderers heftet und dadurch zu einer bedeutenden, das Reisen erschwerenden Plage wird, leistet bekanntlich der medicinische Blutegel so ausgezeichnete Dienste in entzündlichen Krankheiten, daß er jährlich zu vielen Millionen verbraucht wird und aus manchen Teichen und Seen, die er früher bevölkerte, schon gänzlich verschwunden ist. Aus immer weiteren Fernen beziehen unsere Hospitäler ihren Blutegelbedarf, und während früher hauptsächlich Ungarn ihnen seinen Tribut zollte, sind es jetzt die großen Seen am Don und an der Wolga die Paris und London mit Blutegeln versorgen.

Auf dem festen Lande sind die Anneliden außer den Landblutegeln nur dürftig durch die Regenwürmer vertreten, die ihren wehrlosen Körper in fast senkrechten Gängen in der feuchten Erde verstecken, wo sie vom Humus oder modernden Pflanzenstoffen leben und namentlich von den Maulwürfen verfolgt werden. Verglichen mit den Meeresanneliden sind es nur unvollkommene, ärmlich ausgestattete Thiere, ohne die zahlreichen Borstenfüße der schöngefärbten, schnell und anmuthig sich bewegenden Nereïden; ohne den Röhrenbau und den prachtvollen Kiemenkamm der Serpulen, und etwa auf der Stufe des Ködersandwurms stehend, der zu Millionen senkrecht im Ufersande steckt, so wie sie im trockenen Erdreich. An den mittleren Segmenten des Ködersandwurms treten borstenartige Kiemen hervor, dem halbaquatischen Leben entsprechend, während die Erdwürmer durch innere Lungenbläschen athmen. Bei beiden fehlen die Augen, die Fühler, die Kiefern der höheren Anneliden: es sind wahre Plebejer im Staat der Ringelwürmer!

Auf einer noch niedrigeren Stufe stehen jedoch die Turbellarien und die Eingeweidewürmer.

Bei den ungeringelten Turbellarien, welche theils wie die Nemertinen einen wurmförmigen, sehr lang gestreckten Leib, theils wie die Planarien eine wenig verlängerte walzige oder flache Form besitzen, fehlen alle äußeren Bewegungsorgane; es haben sich noch keine besonderen Kiemen gebildet, und das dürftige, träge Geschöpf athmet nur allein durch die ganze nackte Oberfläche seines Körpers.

Von dieser Verkümmerung des Annelidentypus gibt uns der Riesenschnürwurm (Nemertes gigas) ein merkwürdiges Beispiel. Er wird 30—40 Fuß lang und etwa einen halben Zoll breit, ist plattgedrückt wie ein Band von blauer oder violetter Farbe und dabei glatt und glänzend wie lackirtes Leder. Unter dem losen Gestein der Küstengewässer knäuelt sich dieser gigantische Wurm in tausend scheinbar unentwirrbaren Knoten zusammen, die er durch die Contraction seiner Muskeln immer wieder aufs Neue löst und knüpft. Er lebt besonders von den kleinen Muscheln, die sich an unterseeische Körper befestigen. Nachdem er alle in seiner Nähe befindlichen Thiere dieser Art ausgesogen hat, sucht er sich eine andere Stelle aus und streckt ein langes, dunkles Band, an dessen Spitze sich ein Kopf befindet, der dem einer Schlange ziemlich gleicht, jedoch ohne dessen weiten Rachen und furchtbare Zähne zu besitzen, gerade vor sich aus. Das Auge des Beobachters nimmt keine Zusammenziehung der Muskeln, keine scheinbare Ursache dieser Bewegung wahr, und nur eine starke Vergrößerung zeigt uns, daß die Nemerte mit Hülfe zahlreicher, beweglicher, über ihre ganze Haut verbreiteter Wimpern oder Flimmerorgane, die zugleich durch den Strudel, den sie hervorbringen, für ihr Athmungsbedürfniß sorgen, durch das Wasser gleitet. Sie zaudert, sie tastet hin und her, bis sie endlich, oft erst in einer Entfernung von 15—20 Fuß, einen ihr zusagenden Stein entdeckt, unter dem sie sich verkriechen kann, oder wo der Tisch ihr reichlich genug gedeckt scheint.

Dann entrollt sie sich langsam, um sich nach diesem neuen Standort zu versetzen, und so wie der Knäuel sich hier entwirrt, ballt er sich dort wieder zusammen. Bei diesem Thiere sind alle Lebensapparate möglichst vereinfacht. Der Mund ist eine kaum sichtbare, kreisrunde Oeffnung, und es endigt der Darmcanal in einen blinden Sack.

Die Binnen- oder Eingeweidewürmer gehören trotz ihres niedrigen Lebens doch in manchen Beziehungen zu den größten Merkwürdigkeiten der Schöpfung. Ist schon die unendliche Mannigfaltigkeit der Thiere staunenswerth, die selbständig theils die Gewässer bevölkern, theils im Luftkreis sich bewegen, so muß sich unser Staunen zur höchsten Bewunderung steigern, wenn wir bedenken, daß diese so formenreiche Thierwelt eine andere in

sich einschließt, die oft in ihren verborgensten Räumen ein schmarotzendes Leben führt.

Man findet Eingeweidewürmer von der verschiedensten Größe und Gestalt, bei allen Wirbelthieren, ja sogar bei Schnecken und Insecten, und obgleich jetzt schon über 1400 lebende Arten bekannt sind, von denen an die dreißig nur allein von den Säften des Menschen zehren, so giebt es ohne allen Zweifel eine noch viel bedeutendere Anzahl, die der Wissenschaft noch völlig fremd geblieben — da das Innere der meisten Thiere noch nicht genau auf Eingeweidewürmer untersucht worden ist, und jede Thiergattung, so weit bis jetzt die Forschung reichte, ihre eigenthümlichen Schmarotzer beherbergt, von denen wiederum jede Art sich ein besonderes Lieblingsorgan zu ihrem Aufenthalte wählt.

So hält sich, um nur einige Beispiele anzuführen, der Riesenpallisadenwurm (Strongylus gigas) in den Nieren der Pferde und Hunde auf, der Leberegel in der Gallenblase der Wiederkäuer und das wälzende Doppelloch im Auge der Barsche.

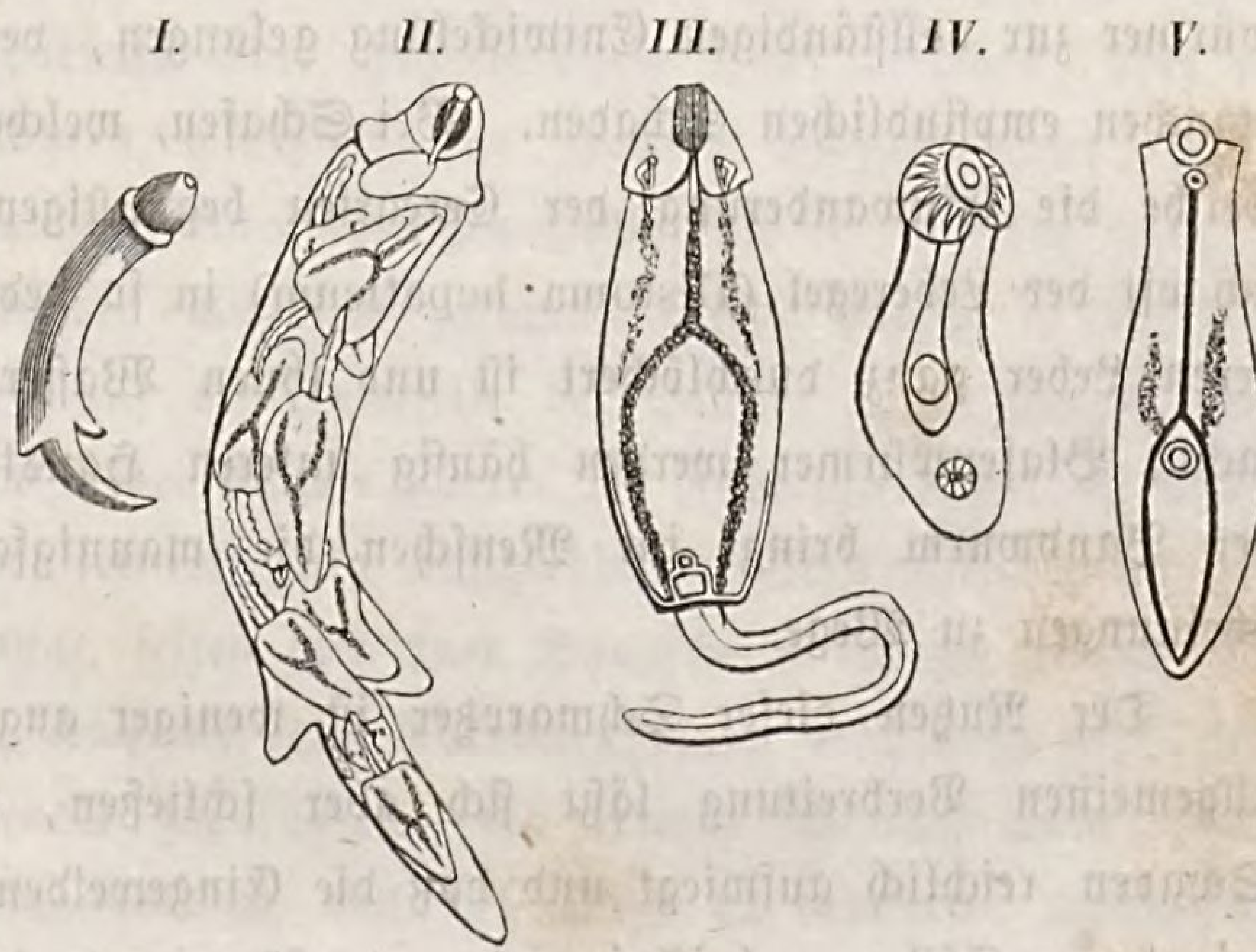
Bei der ungeheueren Fruchtbarkeit der Eingeweidewürmer, denn die fadenförmigen Eierschläuche des gemeinen Spulwurms sind mehrere Ellen lang, und Eschricht fand über 1000 Eier in einzelnen Gliedern eines, einem Kranken abgetriebenen, 1000gliedrigen Bandwurms, würden diese Schmarotzer gewiß den Tod unzähliger Thiere verursachen, ja sogar die Fortdauer aller höher stehenden Gattungen gefährden — wenn es nicht ein allgemeines Gesetz für sie wäre, daß ihre Eier und Jungen sich nicht an denselben Orten mit den Alten finden, und daß Wanderungen von einem Wohnorte zum anderen oder auch Wechsel zwischen freiem und schmarotzendem Leben zu ihrer vollständigen Ausbildung nothwendig sind.

Wie viele Menschen und Thiere müßten nicht zu Grunde gehen, wenn die Jungen oder Larven der Bandwürmer schon in ihrem Körper aus dem Ei kröchen, und sofort gleich den vollausgewachsenen Thieren sich mit Häkchen oder Sauggruben an den Darmwandungen festhefteten. Welche Kraft könnte auf die Dauer einem solchen Schmarotzerheer widerstehen, welch' ein Reichthum an Säften würde nicht durch solche Ansprüche erschöpft werden! Aber die unzähligen Eier der Bandwürmer werden erst in freier Natur zerstreut oder gleichsam ausgesät, gelangen in die Gewässer oder kommen auch mit den Excrementen der Thiere in die Düngerhaufen und

mit diesen auf die Felder und auf die Pflanzen, mit welchen sie, nachdem Millionen fortgeschwemmt oder sonst zu Grunde gegangen sind, wieder in den Darmcanal der grasfressenden Thiere gelangen. Im Magen bersten dann die Eischalen und der freiwerdende Embryo schiebt sich mit seinen Häkchen durch die Gewebetheile bis zur passenden Stelle (Lunge, Leber, Gehirn, Zellgewebe) vor, wo er sich zu einem geschlechtslosen Blasenwurm entwickelt, welcher erst später, nachdem der von ihm inficirte Theil von einem andern Thier verzehrt worden ist, sich in dessen Darmcanal zum vollständigen fortpflanzungsfähigen Bandwurm ausbildet. So wird die erbsengroße Finne (Cysticercus pisiformis), welche sich häufig an der Leber der Hasen und Kaninchen findet, am Dünndarm der Hunde zum sogenannten Hundebandwurm (Taenia serrata) entwickelt. So lebt als Blasenwurm (Cysticercus fasceolaris) in Ratten und Mäusen, der im Dünndarm der Katze vorkommende dickhalsige Bandwurm (Taenia crassicollis), und so ist auch die im Schweinefleische häufig vorkommende gemeine Wasserblase oder Hydatide (Cysticercus cellulosa) der Jugendzustand des auf den Dünndarm des Menschen angewiesenen langgliedrigen Bandwurms (Taenia solium).

Noch wunderbarer und complicirter ist der Generationswechsel beim Doppelloch (Fig. 17), welches in 195 Arten fast in allen Wirbelthieren als Schmarotzer angetroffen wird.

Fig. 17.



Aus dem Ei entwickelt sich zunächst eine sogenannte Großamme, welche nach Durchbrechung der Eischale, mit Augenpunkten und zahlreichen Wimperhärchen bedeckt, lebhaft im Wasser herumschwimmt, bis sie Gelegenheit findet, sich in eine Wasserschnecke einzubohren. Hier verliert sie ihre Wimperchen und erscheint dann als ein

kugliger oder schlauchförmiger Körper, in dem eine Menge Larven sich bilden, welche die Hülle durchbrechend, mit abgeschnürtem Kopfe als träge, spindelförmige am Ende des Körpers oft mit zwei seitlichen Vorsprüngen versehene, Keimschläuche oder freie Ammen (I.) erscheinen.

Im Innern dieser schlauchartigen Ammen entwickeln sich bald wieder viele geschwänzte, (II.) die inneren Organe der Amme verdrängende Wesen, welche früher als Cercarien oder Schweifthierchen für eigenthümliche Geschöpfe gehalten wurden. So wie diese eine gewisse Größe erreicht haben, verlassen sie den Leib der Mutter, bewegen sich frei in der Bauchhöhle der Schnecken und entweichen endlich ins Wasser, wo sie mit Hülfe ihres Schwanzes (III.) frei umherschwimmen oder wandern, bis sie andere Schnecken gefunden haben, an denen sie sich mit ihrem Bauchnapfe festsaugen, den Schwanz abwerfen und sich durch Ausschwitzen eines erhärtenden Schleims mit einer runden Kapsel umgeben. In dieser unbeweglichen Hülle liegt das Thier als Puppe vom Sommer bis Winter, wird einem Doppelloch immer ähnlicher, bringt mit Hülfe seines Stachelkranzes (IV.) in das Innere der Schnecke ein, wird mit der Schnecke von warmblütigen Thieren, namentlich von Vögeln gefressen, nistet sich in den Eingeweiden des Vogels ein, bekommt Geschlechtsorgane und wird endlich ein ausgebildetes Doppelloch, (V.) welches Eier legt, aus denen wiederum der Reihe nach Großammen, Ammen, Cercarien, Puppen und Doppellöcher werden sollen.

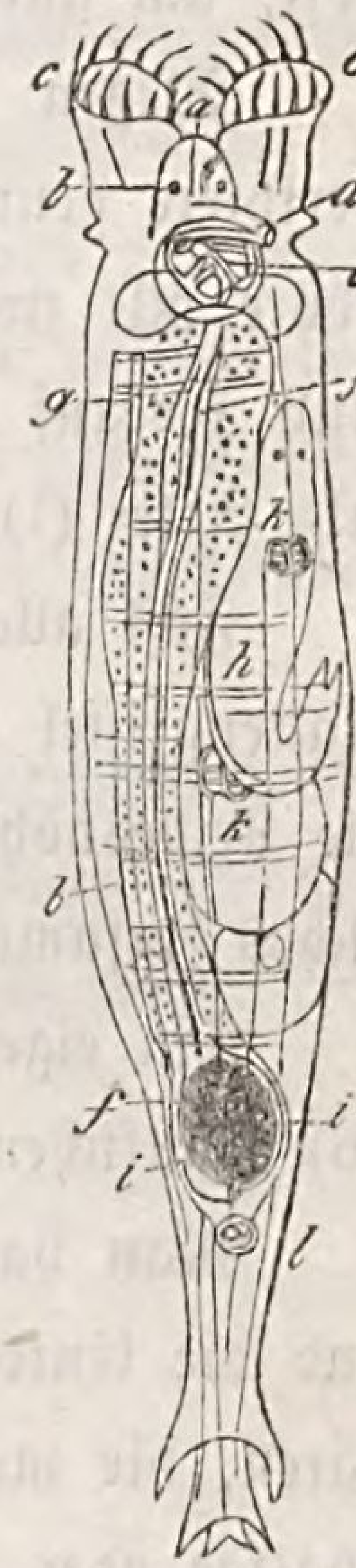
Obgleich auf diese Weise verhältnißmäßig nur wenige Eingeweidewürmer zur vollständigen Entwickelung gelangen, verursachen sie uns doch manchen empfindlichen Schaden. Bei Schafen, welche auf feuchten Wiesen, welche die Einwanderung der Cercarien begünstigen, weiden, entwickelt sich oft der Leberegel (Distoma hepaticum) in so bedeutender Anzahl, daß deren Leber ganz durchlöchert ist und ihnen Wassersucht und Tod verursacht; Blasenwürmer werden häufig unseren Hausthieren verderblich und der Bandwurm bringt im Menschen die mannigfaltigsten Krankheitserscheinungen zu Wege.

Der Nutzen dieser Schmarotzer ist weniger augenscheinlich, aus ihrer allgemeinen Verbreitung läßt sich aber schließen, daß er jedenfalls den Schaden reichlich aufwiegt und daß die Eingeweidewürmer, wenn auch in besonderen Fällen unheilbringend und störend, doch im Ganzen fördernd in das Getriebe des thierischen Lebens eingreifen.

Ihrer Kleinheit nach gehören die Räderthiere (Fig. 18) zu den Infusorien oder Wurzelfüßern, denn dem bloßen Auge sind sie kaum erkennbar, aber ihre bei weitem höhere Organisation trennt sie entschieden von diesen niedrigsten Bürgern der Thierwelt und weist ihnen eine Stelle neben den Würmern an.

Besonders charakteristisch sind die am Kopfende stehenden Räderorgane, welche entweder eine bewimperte Mundspalte oder einen einfachen oder doppelten (c) oft mehrlappigen Wimperkreis oder Schirm darstellen. Durch das beständige lebhafte Wirbeln der einzelnen Wimpern in kugelförmig schwingender Bewegung entsteht die scheinbar radförmige Umdrehung, wodurch das Thierchen, dessen Länge höchstens eine Linie beträgt, nicht nur die Ortsbewegung vermittelt, sondern auch mittelst des so entstehenden Strudels dem Munde (a) Nahrung zuführt, welche in kleinern Räderthieren, Infusorien und Wasserpflanzen, namentlich Wasserfäden, besteht. Die Mundöffnung liegt zwischen den Wirbelorganen; und ist erst eine unglückliche Infusorie durch diese verhängnißvolle Pforte getrieben worden, so warten ihrer im Grunde des Schlundes (d) zwei scharfzähnige, seitlich bewegliche Kiefer oder gerippte Kauplatten, die mit gewaltiger Mahl- oder Schneidekraft ihr das kleine Lebenslicht auslöschen.

Fig. 18.



Die Räderthiere sind entweder ganz nackt oder mit einer fest anliegenden, panzerförmig erhärteten oder gallertartigen Haut versehen, oder sie stecken auch wohl in Röhren, wie z. B. das gemeine Großräderthier, welches eine Drittellinie lang in einer körnigen Hülle, die es aus den feinsten Kiesel- oder Kalkpartikelchen musivisch zusammenkittet, häufig in Gruben und Teichen, besonders auf der Unterseite der Blätter an Wasserpflanzen sitzt. Der spindel- oder kolbenförmige Körper der Räderthiere hat oft einen beweglichen gegliederten, fernrohrartig einschiebbaren Schwanz, welcher gewöhnlich mit einer Zange, selten mit einer Saugscheibe endigt, womit das Thierchen sich festheftet, während seine Räderchen emsig beschäftigt sind, ihm seine Nahrung im Strudel zuzuführen. Es bedient sich auch wohl dieses Schwanzes, um sich schwimmend von der Stelle zu bewegen, manchmal kriecht es auch wurmartig auf festem Boden durch die abwechselnden Zusammenziehungen und Ausdehnungen seines Körperchens fort: eine Be-

wegung, deren sogar einige der gepanzerten Arten fähig sind, während andere gleich den Serpulen und Polypen sich nicht von der Stelle bewegen können. Droht Gefahr, dann ziehen sich diese Festsitzer in ihre Hülle zurück, während die freien Arten sich fast bis zur Kugelform zusammenziehen, eingedenk der goldenen Weisheitsregel, daß der Schwache und Wehrlose, um gut durch die Welt zu kommen, sich möglichst klein machen muß.

Wegen ihrer Durchscheinbarkeit läßt sich die innere Struktur der Räderthiere deutlich erkennen. Erst führt der Schlundkopf in eine kurze Speiseröhre mit zwei kugligen Speicheldrüsen, dann folgt ein weiter Magen (e) und hierauf ein kurzer Darm, der mit einer kloakenartigen Erweiterung als After (l) am Grunde des Schwanzes endet.

Fast alle haben im Nacken eine Oeffnung oder eine spornartige Röhre, Nackengriffel oder Respirationsrohr genannt, durch welche das Wasser in die Leibeshöhle gelangt und dann wieder aus derselben durch ein plötzliches Zusammenschnellen entfernt wird.

Ein eigenes Gefäßsystem ist zweifelhaft, eben so ob einige schönrothe (b) Pünktchen im Nacken wirkliche Augen sind.

Man hat auch schon männliche und weibliche Individuen unterschieden, und die Entdeckung gemacht, daß einige Räderthiere lebendige Junge gebären, die meisten aber sich durch zweierlei Eier fortpflanzen, durch weichschalige oder Sommereier, die sich gleich nach dem Legen entwickeln, und durch hartschalige oder Wintereier, bei welchen die Entwicklung monatelang verzögert werden kann. An Fruchtbarkeit wetteifern sie mit den Infusorien, denn einige können sich binnen wenigen Tagen auf mehrere Millionen vermehren.

Einige Räderthierchen bewohnen ausschließlich das Salzwasser; die meisten aber halten sich in stehenden Gewässern, in Dachtraufen, Gräben und Brunnen auf, besonders solchen, die der freien Luft ausgesetzt und rein von faulenden Materien sind; auch gibt es Arten, die faulende Grashalme wie Schimmel überziehen, oder unter feuchtem Moose oder im Alpenschnee oder auf Bäumen, oder sogar im Innern der Blattzellen in Sumpfpflanzen, oder im Darm der Regenwürmer, oder auch wohl schmarotzend innerhalb der Volvocinen leben, deren Knospenhaufen sie fressen und dafür ihre Eier hineinlegen.

Man kennt bereits einige hundert über die ganze Erde verbreitete

Arten — und da man gewiß noch nicht alle Dachtraufen und Sümpfe in den fünf Welttheilen auf Räderthiere genau untersucht hat (manches große Säugethier ist noch nicht gehörig klassificirt), so läßt sich's erwarten, daß sie noch in einer Unzahl unbekannter Formen vorkommen.

Diese merkwürdigen Thiere besitzen eine ungeheure Lebenszähigkeit, denn sie halten den vollständigsten Austrocknungsprozeß aus, und es bedarf nur einiger Regentropfen, um sie nach langem Scheintode wieder zur Thätigkeit zu erwecken. Wundern wir uns also nicht, daß sie oft zu Millionen vorkommen, wo noch vor einigen Tagen keine Spur von ihnen zu finden war, denn ihre ausgetrockneten Körperchen und Eier werden vom Luftstrom getragen von Ort zu Ort, und können dann sofort zum thätigen Leben erweckt werden, sowie die drei Bedingungen desselben — Feuchtigkeit, Wärme und Nahrung — sich ihnen darbieten.

So liefern uns die kleinen Räderthierchen einen gar interessanten Beitrag zur Wundergeschichte der Schöpfung und glorreich bewährt sich auch bei ihnen der schöne Spruch des Plinius, „daß die Natur nirgends vollkommener ist, als im Kleinsten"!

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Die Crustaceen.

Ihre weite Verbreitung und bedeutende Verschiedenheit. — Die Rankenfüßer. — Die Schmarotzerkrebse. — Die Schildkrebse. — Die Ringelkrebse. — Die vollkommenen Krebse und Krabben. — Zweckmäßige Anordnung ihrer Respirationsorgane. — Die Beine der Crustaceen. — Ihre Kau- und Verdauungswerkzeuge. — Die Schale der Krebse. — Der jährliche Schälungsproceß. — Reproductionsproceß. — Metamorphosen. — Die weite Verbreitung der Crustaceen. — Ihre Wichtigkeit im oceanischen Haushalt. — Ihre Feinde. — Ihre Schutz- und Trutzmittel. — Die Scheeren. — Parasitendecke. — Der Beutelkrebs. — Der Pinnenwächter. — Die Einsiedlerkrebse. — Merkwürdiger Instinct der Landkrabben.

Nachdem wir in den Würmern den niedrigsten Typus der Gliederthiere betrachtet, werfen wir nun einen Blick auf die gestaltenreiche Welt der

Crustaceen, die an Mannigfaltigkeit der Formen mit den Insecten wetteifert.

Aber während letztere sich größtentheils das feste Land zu ihrem Aufenthalte wählen und Feld und Wald mit ihren unzähligen Legionen beherrschen, ist den Crustaceen hauptsächlich das Meer zur Heimath angewiesen worden, wo sie eine nicht minder bedeutende Rolle spielen und in vielen tausend Arten von dem Aequator bis zu den eisigen Polen sich erstrecken.

Es hält schwer, ein allgemeines Bild dieser Thiere zu entwerfen, da sie in der äußeren Gestalt so sehr von einander abweichen, denn welch' ein Unterschied zwischen den festsitzenden Meereicheln, den faulen Fischläusen, den munter im Wasser sich herumtummelnden Einaugen, den vielbeinigen Asseln, den langschwänzigen Hummern und den kurz zusammengedrängten Krabben!

Eben so schwer hält es, die innere Organisation aller dieser so sehr verschiedenen Gestalten in einer allgemeinen Beschreibung zu umfassen, denn obgleich sie alle nach demselben Grundplan geformt sind, alle einen Körper besitzen, der aus vielen meist ungleichen Ringeln zusammengesetzt ist, und im allgemeinen aus drei Theilen — Kopf, Bruststück und Hinterleib — besteht, an welchem gegliederten Füßen vergleichbare Anhänge eingelenkt sind — so ist doch dieser Grundplan je nach der Verschiedenheit der Lebensweise und der Ausbildung bei den verschiedenen Unterabtheilungen der Classe so bedeutend modificirt, daß es den Naturforschern in manchen Fällen große Mühe gekostet hat, den niederen Krebsen die ihnen im Thierreich zukommende Stelle anzuweisen. So wurden die Rankenfüßer, welche die Entenmuscheln und Seepocken begreifen, lange Zeit zu den Weichthieren gerechnet, weil ihre Haut oder ihr Mantel wie bei diesen kalkige Schalenstücke absondert, in welchen der sonst schutzlose Körper, mit dem Maul nach unten und dem Schwanze nach oben sich versteckt. Ohne Kopf, Augen und Fühler sitzen sie entweder mit breiter Basis oder mit fleischigem Stiele an Meerkörpern fest, und das einzige, was an ihnen sich bewegt, sind die gewimperten, einem Büschel purpurner Federn ähnlichen Rankenfüße, die, in ewigem Wechsel, bald hervortreten und sich netzartig ausbreiten, bald sich wieder zusammenziehen, um dann wieder von Neuem dasselbe Spiel zu wiederholen.

So wird ein kleiner Strudel im Wasser erzeugt, der sowohl dem

Munde die Nahrung zuführt, als die Kiemen mit frischem sauerstoffhaltigem Wasser versorgt. Bei feindlicher Begegnung schrumpfen die Rankenfüßer hinter ihren verschließbaren Schalen zusammen, und da sie in allen Meeren in ungeheurer Anzahl vorkommen, geht schon hieraus die Wirksamkeit dieses Schutzes hervor. Die Entenmuscheln erschweren oft den Lauf der Schiffe und meilenweit sind manche Küsten zwischen den Fluthmarken mit einem weißen Saum von Meereicheln besetzt.

Wenn die Rankenfüßer dem strudelnden Wasser ihre Beute entziehen, saugen sich die Schmarotzerkrebse meistentheils an Fischen fest und entziehen ihnen die Säfte mit ihrem rüsselförmigen Saugmund. Einige, wie die Fischläuse, krallen sich nur zeitweise mit den Füßen fest und laufen sonst mit Leichtigkeit auf den Fischen, die ihnen zur Weide dienen, umher; andere, wie die Lernäen oder Lappenköpfe, die im ersten Jünglingsalter ein noch freies Leben führen, sitzen bei fortschreitendem Alter beständig fest und verkümmern so, daß man sie nur aus ihrer Entwicklungsgeschichte und durch die Untersuchung ihres inneren Baues noch für Krebse erkennt. Sowohl die Fischläuse, als die Lernäen sind augenlos und haben einen nur undeutlichen Kopf, indem das Vorderende des Körpers meist verdickt und abgerundet ist. Die bereits auf höherer Stufe stehenden Schildkrebse dagegen sind zum Theil schon vortrefflich mit Sehorganen versehen. So haben die Kiemenfüßer außer zwei großen gestielten seitlichen Augen auch noch ein sitzendes Stirnauge, und die Stachelfüßer oder Pfeilschwänze erfreuen sich sogar des Besitzes nicht nur von zwei großen weit von einander stehenden Augen mitten auf der gewölbten Fläche ihres Kopfbrustschildes, sondern auch noch von zwei sehr genäherten kleinen Augen nach vorne, während die muntern Hüpferlinge oder Cyclopen zwar schon durch ihren Namen ihre Einäugigkeit verrathen, aber mit einem verhältnißmäßig sehr großen Sehorgan begabt sind. Alle Schildkrebse sind mit wenigen Ausnahmen frei beweglich, zum Theil träge, wie der molluskische Schwerdschwanz, meistentheils aber äußerst lebhaft wie die Kiemenfüßer, bei welchen die Respirationsorgane in den Beinen verborgen sind, deren äußerst dünne und zarte Wandungen die vollständige Erfrischung des Blutes gestatten. Sich Bewegen und Athmen ist bei diesen Thieren eins. Steigen wir eine Stufe höher, so finden wir die Ringelkrebse, bei welchen Brust und Hinterleib deutlich geringelt sind, was bei den bereits angeführten niederen Crustaceen noch nicht der Fall

war. Zu dieser Ordnung gehören die weithüpfenden, scharfklauigen Flohkrebse, die Walfischläuse, das zahlreiche Geschlecht der Asseln, die zum Theil im Meere, zum Theil auf dem Lande unter Steinen an feuchten Oertern leben, und die langgestreckten Tausendfüßer, die einzigen unter den Crustaceen, die wie die Insecten durch Luftröhren athmen.

So gelangen wir endlich von Stufe zu Stufe zu den Schalenkrebsen, die mit gestielten facettirten Augen versehen sind und deren Kopf- und Bruststück mit einer zusammenhängenden harten Schale bedeckt ist, so daß nur der Hinterleib geringelt erscheint. Diese höchste Ordnung des Crustaceenlebens zerfällt aber wiederum in die Maulfüßer, welche so genannt werden, weil die eigentlichen Füße neben dem Munde stehen, und in die echten Krebse oder Zehnfüßer, die entweder wiederum langgeschwänzt sind, wie die Hummern, Flußkrebse und Garneelen, oder, wie die zahlreichen Gattungen und Arten der Krabben ihren kurzen Schwanz unter dem Bruststück verbergen.

Bei allen niederen Crustaceen, mit Einschluß der Maulfüßer, finden wir entweder einen nur rudimentären Respirationsapparat, oder frei im Wasser flottirende Kiemen, theils als membranöse Bläschen an der Basis der Vorderfüße angeheftet, theils federbuschartig an den hinteren oder sogenannten Afterfüßen befestigt; bei den Zehnfüßern aber sind sie in besonderen Kammern eingeschlossen, die unter dem Rückenschilde liegen und mit zwei Zugängen, einem vorderen neben dem Kiefer und einem hinteren, versehen sind, der bei den langschwänzigen Arten als eine weitklaffende Spalte an der Basis der Füße erscheint, bei den kurzschwänzigen dagegen weit beschränkter als eine kleine quere Oeffnung vor dem ersten Fußpaare.

Daher können die Krabben, die wir als die vollkommensten oder am höchsten entwickelten Crustaceen ansehen müssen, auch weit länger außer dem Wasser leben als die langschwänzigen Arten, ja es gibt sogar Landkrabben, die, wenn man sie längere Zeit ins Wasser taucht, ersticken, da ihre Athmung so lebhaft ist, daß die kleine Menge Sauerstoff, die im Wasser aufgelöst ist, ihrem Luftbedürfniß nicht genügt. Damit es aber ihrem Respirationsorgane an der nöthigen Feuchtigkeit nicht fehle, finden wir an den inneren Wänden der Kiemenhöhle noch besondere zellenartige Hohlräume entwickelt, die ein förmliches schwammartiges Gebilde darstellen, auch sind außerdem noch die einzelnen Blätter der Kiemen durch besondere harte

Fortsätze von einander getrennt, die im Fall des gänzlichen Wassermangels ein Zusammenkleben derselben und eine dadurch sonst nothwendig herbeigeführte Hemmung der Circulation verhindern.

Da die Krabben bekanntlich rückwärts oder seitwärts schreiten, mußte natürlich auch die Strömung des Wassers durch die Kiemenhöhle mit dieser Bewegung übereinstimmen. Um die Regelmäßigkeit der Strömung von hinten nach vorn trotz der starren Wandungen der Kiemenhöhle möglich zu machen, sind besondere Vorkehrungen getroffen. So trägt das zweite Unterkieferorgan einen plattenförmigen Fortsatz, der je nach den Bedürfnissen, die vordere Kiemenöffnung auf- oder zuschließt, und außerdem noch ragen in das Innere der Kiemenhöhle besondere lange Anhänge hinein, die in größerer oder geringerer Zahl den Extremitäten aufsitzen und durch ihre beständigen schwingenden Bewegungen eine regelmäßige Strömung unterhalten. Wie schön ist bei diesem Bau alles auf das eigenthümliche Bedürfniß berechnet!

Auch die Beine der Krabben sind je nach ihrer besonderen Lebensweise auf's zweckmäßigste gebildet. Bei den landbewohnenden Gecarciniern und namentlich bei den Reiterkrabben, die in den feuchten Uferlöchern der nordafrikanischen Küste leben, und schon durch ihren Namen eine große Schnelligkeit verkünden, sind sie sehr stark im Vergleich zum Gewicht des Körpers, den sie mit Leichtigkeit im raschen Trabe mit sich forttragen, und bei den Sand- oder Afterkrabben sehen wir sie zwar kurz, dick und unbeholfen, aber wie die der Maulwürfe zum Graben geschickt.

Bei den Meerspinnen, die sich meistens zwischen dem überflossenen Steingeröll an der Meeresküste aufhalten, sind sie zwar unverhältnißmäßig verlängert, so daß die Thiere nur sehr langsam fortkriechen können, dafür leisten sie ihnen aber vortreffliche Dienste, theils um sich in den Ritzen und Zwischenräumen des Gesteins festzuklammern, theils auch wohl um ihre Beute aus den tieferen Spalten hervorzuziehen, und bei den schwimmenden Krabben oder Portuniden ist das letzte Fußpaar ruderartig abgeplattet.

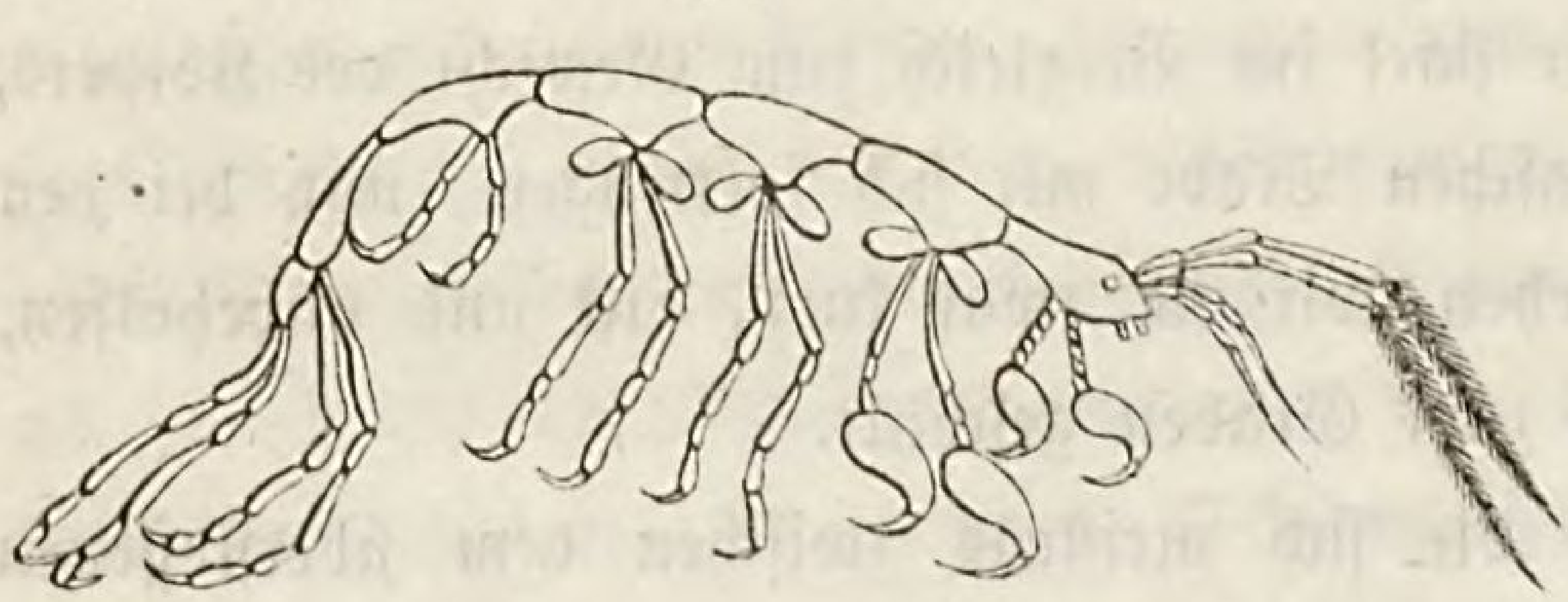
Bei den Langschwänzen hätten die verhältnißmäßig schwachen Beine viel zu thun, wenn sie den schweren, langgestreckten Körper beständig fortschleppen müßten. Hier aber hat sich der kräftige, in einen aus platten oder flossenförmigen Anhängseln gebildeten Fächel endigende Schwanz zum

Hauptbewegungsorgan ausgebildet. So kriecht der Hummer zwar nur langsam fort, aber um so fertiger ist er im Schwimmen und schnellt sich durch eine einzige Contraction seines muskulösen Hintertheils wohl zwanzig Fuß weit rückwärts durch das Wasser. Solche Strecken legen zwar die kleinen Garneelen und Granatkrebse mit einem Schlage nicht zurück, doch schießen sie nicht minder munter und hurtig in ihrem Elemente herum als die Mücken oder die Libellen in der leichteren Luft.

Bei den Spring- und Flohkrebsen finden wir ebenfalls den Schwanz als hauptsächlichstes Bewegungsorgan, hier aber ist er sammt den hintern Afterfüßen mit gabligen Anhängen versehen, die den weithüpfenden Gesellen als Springstiele dienen. In der Ruhe sind sie mit den Spitzen der Brust zugekehrt und zurückgeschlagen, aber durch schnelles Ausstrecken nach hinten schnellen sie das Thierchen, welches der Wanderer am Strande oft vor sich aufscheucht, weit durch die Luft.

Bei den Walfischläusen, die auf der glatten Haut des Leviathans der Meere ihren Wohnsitz aufschlagen, sind die Füße mit starken Krallen versehen, mit deren Hülfe sie so fest sitzen, daß man sie nicht leicht unverletzt abreißen kann, wenn man nicht zugleich ein Stück Oberhaut vom Wallfische mit abschneidet; und bei den Skeletkrebsen (Fig. 19), äußerst schmächtigen, langbeinigen, fast spukartig aussehenden Gestalten, die zwischen Tangen und Steinen langsam umherkriechen, sind die vorderen Füße mit Klauen bewaffnet, die zum Greifen zurückgeklappt werden können, während die zwei hinteren viel längeren Beinpaare zum Festklammern sich eignen. So liegen die hageren Räuber sicher vor Anker, bereit die vorüberziehende Beute zu erfassen.

Fig. 19.



Je nach der verschiedenen Lebensweise sind die Füße der Asselnkrebse verschieden gestaltet. Bei den Laufasseln, die theils in den stehenden Süßgewässern an Steinen und Wasserpflanzen umherkriechen, theils auf dem Lande an feuchten Orten leben, wird die Kürze der Beine durch ihre größere Anzahl ausgeglichen; bei den Schwimmasseln bildet das letzte Paar der Afterfüße mit dem letzten großen schildförmigen Hinterleibsringel eine große

Flosse, während die unter dem Schwanzende der Garneelen schmarotzenden Lausasseln sich mit kurzen Klammerfüßen an ihr Wohnthier festhaken.

Sieben Beinpaare, wie die Asseln sie besitzen, würden noch nicht hinreichen, den wurmartig langgestreckten Leib der Skolopendern mit der diesen lichtscheuen Raubthieren eigenthümlichen Schnelligkeit fortzutragen, daher finden wir 17 Fußpaare beim anderthalb Fuß langen Riesenskolopender des tropischen Amerikas, und nicht weniger als 69 bei dem nur 1 3/4 Zoll langen, zur Fauna Deutschlands gehörenden leuchtenden Scolopender, der im Dunkeln trotz einem Glühkäfer glimmt.

Bei den Juliden entspringen sogar zwei Beinpaare an jedem Leibesringel, so daß diese Thierchen, wenn auch nicht auf tausend Füßen, wie der allzu freigebige Sprachgebrauch es haben will, doch immer auf einigen hundert Füßen umherkrabbeln und bei jeder Bewegung so viele Beine wie eine ganze Compagnie Soldaten ausstrecken.

Während hier die Bewegungsorgane sich großartig vermehrt haben, sind sie bei den Schmarotzerkrebsen mehr oder weniger verkümmert und umgewandelt. So finden wir bei den Flußfischläusen das vordere Beinpaar in zwei dicke Saugnäpfe umgewandelt, während die übrigen fünf Beinpaare theils mit Krallen zum Anheften, theils mit gewimperten Flossen zum Schwimmen oder Rudern versehen sind. Bei den Meerfischläusen fehlen die Saugnäpfe, und bei den Lernäen, die, nachdem sie sich einmal in das Wohnthier, auf welchem sie schmarotzen, eingebohrt haben, nicht mehr von der Stelle weichen, fehlen die Füße gänzlich, welche bei den gleichfalls festsitzenden Rankenfüßern nur noch zur Respiration und zum Ergreifen der Beute dienen.

Trotz aller Verschiedenheit im Bau und in den Verrichtungen der Bewegungsorgane ist also keine Crustacee zu kurz gekommen, denn bei einer jeden entspricht ihre Form aufs zweckmäßigste den Bedürfnissen der eigenthümlichen Lebensweise.

Die Kau- und Verdauungswerkzeuge dieser Thiere sind nicht minder zweckmäßig je nach ihrer verschiedenen Nahrungsweise gebaut. So sehen wir die Schmarotzerkrebse, welche in den Säften ihrer Wohnthiere eine bereits-fertige Speise im reichlichsten Maaße finden und weiter nichts zu thun haben, als aus den vorbeifließenden Bächen zu schlürfen oder die reichlich gefüllten Schläuche anzuzapfen, mit einem rüsselförmigen Saugmund ver-

sehen, während die höheren Crustaceen, die größtentheils mit einer mehr oder weniger harten, widerspenstigen Kost vorlieb nehmen müssen, sehr complicirte Kauwerkzeuge besitzen. Außer den soliden, kurzen und dicken Oberkiefern, die, sich gegen einander bewegend, ansehnliche mit Körnern und Zähnen besetzte Kauflächen zeigen, sind nämlich noch zwei aus mehreren Stücken zusammengesetzte Unterkieferpaare und häufig noch drei Paar Beikiefer vorhanden, deren letztere die übrigen Mundtheile maskenartig deckend, und mit den inneren Rändern ihrer Grundglieder einander berührend, eine förmliche Unterlippe bilden und bei den zehnfüßigen Krebsen sehr wichtige Apparate zum Abtrennen des Bissens sind. Soll dieses geschehen, so weichen sie durch eine Achsendrehung gleich den Flügeln einer Thür auseinander, um den Weg zur Mundöffnung zu bahnen und beim Schließen durch die scharfe Schneide ihrer innern Ränder den Bissen abzutrennen. Während dann die übrigen Kiefer denselben bearbeiten, bleiben die äußeren Beikiefer geschlossen, damit der Bissen nicht ausgleite.

Bei den Heuschreckenkrebsen (Squilla), wo die Beikiefer in Saugorgane verwandelt sind, findet sich eine ganz ähnliche Anordnung an dem vorhergehenden letzten Kieferpaare. Offenbar hängt diese Bildung damit zusammen, daß die höheren Krebse von größeren Thieren sich nähren, die nicht mit einem Male zwischen den Kiefern bearbeitet werden können, sondern erst vorher der Zerstückelung bedürfen. Alsdann gelangt der verschluckte Bissen durch eine sehr kurze Speiseröhre in einen besonderen Kaumagen, dessen innere Auskleidung in zahlreichen Leisten, Zähnen und Borsten vorspringt und wo er noch einmal eine mechanische Zerkleinerung erleidet, ehe er im darauf folgenden Chylusmagen unter Mitwirkung einer reichlichen Gallenabsonderung chemisch verdaut wird.

Die harte Schale der höheren Krebse bildet einen ringsumschlossenen Panzer, in welchem das Thier wie in einem dichten Harnisch steckt. Ungleich der Schale der Seeigel, die aus zahlreichen kleinen Stücken besteht, welche durch das Ansetzen neuer Kalksubstanz an ihren Rändern sich den Fortschritten des Wachsthums fügen und eine mit denselben schritthaltende Erweiterung des Gehäuses gestatten — besteht sie nur aus einem einzigen Stück und ist daher einer jeden Ausdehnung unfähig. So würde der Krebs, nachdem er einmal seine vollkommene Form erhalten, sich zeitlebens mit einem einzigen engen Gewande begnügen und auf jeden ferneren Wachs-

thum verzichten müssen, wenn ihn nicht die Vorsehung mit der Fähigkeit begabt hätte, es periodisch von sich zu werfen und jährlich den alten Rock mit einem neuen, bequemern zu vertauschen. Ist die Zeit des Wechselns erschienen, so platzt der Panzer wie eine klaffende Baumrinde oder eine reife Saamenkapsel mitten auf dem Rücken auseinander und öffnet dem nach Freiheit Schmachtenden einen breiten Ausgang. Nach manchem Zupfen und Zerren folgen Beine, Schwanz und Scheeren dem Rumpfe allmählig nach. Die Scheeren machen natürlich wegen ihres engen Thores am meisten zu schaffen, doch mit Beharrlichkeit und Anstrengung wird auch diese Schwierigkeit überwunden, da das elastische Fleisch sich wie Federharz zu einem dünnen Faden ausziehen läßt und die natürliche Gestalt sogleich wieder annimmt, so wie es hindurchgezwängt worden ist. Man begreift, daß nach einem so heißen Befreiungskampfe das erlöste Thier nicht wenig erschöpft ist und, da ihm außerdem noch in seinem völlig weichen Zustande alle Vertheidigungsmittel fehlen, nichts besseres thun kann, als alle Gesellschaft, sogar die seiner nächsten Verwandten zu vermeiden, die ihn sonst mit Schwanz und Scheeren auffressen würden. Doch schon nach einigen Tagen verkalkt die äußere Bedeckung wieder und dann fühlt sich ohne Zweifel der Krebs in seinem neuen, vollkommen passenden Kleide so glücklich, wie ein Krebs nur sein kann. Zugleich mit dem Schalenwechsel wird auch die alte Magenhaut abgestoßen und eine neue gebildet, so daß das Thier, man könnte fast sagen, von innen und von außen sich verjüngt. Was gäbe nicht mancher von uns darum, wenn er von Zeit zu Zeit auf gleiche Weise seinen Magen renoviren könnte!

Wie die Seesterne besitzen auch die Crustaceen in einem hohen Grade die Fähigkeit nicht nur zufällig verlorene Glieder nachzuerzeugen, sondern auch ihre Beine und sogar ihre schweren Scheeren willkührlich unter dem Einfluß des Schreckens von sich zu werfen, ohne daß die Trennung ihnen sonderliche Schmerzen zu verursachen scheint. Sie laufen auf den übrig gebliebenen Beinen fort, als ob nichts besonderes vorgefallen wäre. Nach einiger Zeit wächst ein neues Glied aus dem Stumpf des abgeworfenen hervor, ohne jedoch dieselbe Größe zu erreichen. Es werden daher häufig Hummern und Krabben angetroffen, deren eine Scheere viel größer als die andere ist, welche offenbar einer Nacherzeugung ihre Entstehung verdankt.

Bei Thieren, deren brüchige Glieder häufig in Gefahr kommen von einem Feinde weggeschnappt zu werden und dabei zu ihrem Bestehen durchaus nothwendig sind, ist es einleuchtend, wie wichtig dieses Reproductionsvermögen sein muß, und daß die Vorsehung auch hier die Hülfsbedürftigen nicht ohne den nöthigen Beistand ließ.

Was die Metamorphosen der Crustaceen betrifft, so sind sie zwar nicht so interessant wie die der Insecten, aber dennoch höchst seltsam und wunderbar. Die jungen Larven der Krabben ähneln so wenig den ausgewachsenen Thieren, daß man erst seit einigen Jahren ihre wirkliche Natur erkannt hat. Als langschwänzige Krebse mit bedeutendem Hinterleibe schlüpfen sie aus dem Ei, und haben einen unförmlichgroßen helmartigen Kopf mit einem großen gekrümmten Horn und mächtigen Augen.

Mit Hülfe ihres langen vielgliederigen Schwanzes wirbeln sie in ewiger burzelbaumartiger Bewegung umher. Von Scheeren ist keine Spur und statt der übrigen acht Beine, wie wir sie bei den Erwachsenen finden, sind nur vier vorhanden, an den Enden mit vier langen Borsten versehen, die in großer Schnelligkeit dem unablässig thätigen bewimperten Munde seine Nahrung zurudern. Erst nach mehreren Häutungen bildet sich die Form der Krabben heraus, indem die Augen allmälig an Stielen hervortreten, die Scheeren und Beine sich entwickeln, der Schwanz sich verkürzt. Wenn in der Metamorphose der Krabben ein Fortschreiten von einer niedrigeren Form zu einer höheren sich zeigt, so finden wir dagegen bei den untersten Crustaceen, den Rankenfüßern und Lernäen eine durchaus rückschreitende Bildung, denn die aus dem Ei kriechenden Jungen sind mit Augen, Fühlern und Flossenfüßen versehen, mit denen sie frei umherschwimmen; dann aber verkümmern diese Theile so, daß die erwachsenen blinden und festsitzenden Thiere weit eher den Eingeweidewürmern oder den Weichthieren ähneln, und ihre wahre Natur nur durch ihre Entwicklungsgeschichte und ihren inneren Bau zu erkennen geben.

Sowohl bei der fortschreitenden als der retrogressiven Metamorphose der Crustaceen müssen wir die Weisheit der Vorsehung bewundern. Hätte sie die Krabbe, so wie sie aus dem Ei kriecht, sogleich mit ihrem Harnisch versehen, wie hinderlich würde dann dieser enge Einschluß dem raschen Wachsthum der ersten Jugend gewesen sein; und wären den Rankenfüßerlarven die Mittel entzogen worden, sich frei zu bewegen und gewissermaßen

ihr Glück in der Ferne zu suchen, mit einem wie engen Verbindungsbezirk hätten sich dann diese jetzt so weit verbreiteten Thiere begnügen müssen!

Die Vorsehung hat gewollt, nicht nur, daß eine jede Thierklasse in einer großen Menge verschiedener Formen sich entwickeln, sondern auch, daß sie so weit wie möglich über die Erde sich verbreiten sollte.

So haben zwar die Crustaceen ihren Hauptsitz im Meer und dessen Strandgebiet, doch erheben sich auch einzelne Arten bis hoch in die Gebirgsregionen hinein, wie der Alpenfloh, der 8500 Fuß über dem Seespiegel im Wasser des Aargletschers lebt, während andere fern vom Licht des Tages in der unterirdischen Grottenwelt sich verbergen. Und so wie manche Crustaceen, den bittersalzigen Ocean verschmähend, nur in süßen fließenden Wassern und Seen sich wohl befinden, so gibt es auch einige, welchen das Meer nicht salzig genug zu sein scheint, und die nur im Wasser der Salinen sich gefallen, während noch andere sich auf dem festen Lande aufhalten, theils wie die niedrigen Asseln und Tausendfüßer unter Steinen oder in Kellern, theils wie die hochentwickelten Landkrabben der Antillen in den baumreichen Gegenden des Innern. Thiere dieser Art konnten offenbar nur in einem Clima gedeihen, wo während eines großen Theils des Jahres regelmäßig und täglich sich erneuernde Regenschauer den Boden der Wälder stets feucht erhalten: und da hier die Möglichkeit für das Bestehen einer eigenthümlichen Krabbengattung war, hat der Schöpfer sie nicht unbenutzt gelassen, sondern das Reich der höheren Crustaceen auch auf dieses Gebiet ausgedehnt, so wie er die schlammigen Lagunen von Venedig mit Millionen Strandkrabben bevölkerte und an der Küste Brasiliens unzählige Winkerkrabben sich tiefe Höhlen in den nassen Sand graben läßt.

Während diese Thiere nur am Saume des Oceans sich aufhalten, gibt es andere, wie der Hummer, die gerne in größeren Tiefen an felsigen Küsten leben und nur periodisch zum Eierlegen an die Oberfläche kommen, oder, die lange Seereisen liebend, ohne mit den dazu nöthigen Organen ausgerüstet zu sein, sich an gute Schwimmer festklammern, und auf diese bequeme Weise ihre Reiselust befriedigen.

So hockt der Nautilographus auf dem Rücken der Seeschildkröten und benutzt sie als Gelegenheit die Welt zu besehen. Wahrscheinlich gehörte zu diesem Geschlecht die Krabbe, die Columbus auf offenem Meere

fand, achtzehn Tage, ehe er das erste Land entdeckte, und welche dazu beitrug, den sinkenden Muth seiner Mannschaft zu beleben, da sie ihr als Zeichen galt, daß das Schiff nun seinem Ziele nahe sei. So können die Umstände sogar einem winzigen Seethier einen Einfluß auf wichtige Begebenheiten verleihen! während so mancher Politiker vergebens nach diesem Ziele strebt.

Die niederen Crustaceen kommen auch in den kälteren Meeren in bedeutender Menge vor, aber den eisigen Gewässern der Polaroceane fehlen die höheren Gattungen der Zehnfüßer gänzlich. Ihre Anzahl vermehrt sich mit der zunehmenden Wärme, so daß man schon an den Küsten der Nordsee mehrere Arten beim Wandern am Strande antrifft, ihren Hauptsitz haben sie jedoch in der Tropenzone. Hier findet man die merkwürdigsten und mannigfaltigsten Formen, hier erreichen sie eine Größe, wie man sie in unsern Meeren nicht kennt, hier endlich bewohnen die kurzschwänzigen Krabben nicht ausschließlich wie bei uns die salzigen Fluthen, sondern bevölkern auch die Bäche und Flüsse oder halten sich sogar beständig in den feuchten Wäldern auf.

Außer den Landasseln, die am liebsten von faulenden Pflanzentheilen zehren, den Beutelkrebsen, die den süßen Kern der Kokosnüsse sich wohlschmecken lassen, und den Wasserflöhen, die von Wasserfäden sich ernähren, leben nur wenige Crustaceen von vegetabilischer Nahrung, so daß sie im Allgemeinen in keinem engern Verhältniß zum Pflanzenreiche stehen, dafür aber bilden sie einen desto wichtigeren Ring in der Kette der organischen Thierwelt. Erwägt man ihre Menge, ihre Gefräßigkeit, die Schnelligkeit, womit manche Arten sich bewegen und die furchtbaren Kneifzangen, womit sie gewöhnlich bewaffnet sind, so kann man sich denken, wie entsetzlich sie unter den niederen Seethieren wüthen und natürlich auch unter allen Schwächeren ihres eigenen Stammes.

Als quälende Parasiten verschonen manche von ihnen sogar die Fische und Wallthiere nicht, und da man bereits gefunden hat, daß die Karpfen, Haie, Störe und Barsche von eigenthümlichen Krebsschmarotzern geplagt werden, so muß die Anzahl der noch unbekannten Arten, die an den zahlreichen noch nicht genauer untersuchten Fischen haften, gewiß eine sehr beträchtliche sein. Einige zerfressen die Haut, andere zernagen die Kiemen oder setzen sich sogar in den Eingeweiden fest, wo es ihnen ohne Zweifel behaglicher

ist, als dem Wirthe. Die größeren Krebse wissen sogar manchen Fisch, der ihren Scheeren zu nahe kommt, zu ergreifen, und trotz seiner verzweifelten Gegenwehr zu überwinden.

Dagegen bilden die Crustaceen einen Hauptnahrungsgegenstand sowohl der Seesterne, der Seeigel, der Anneliden und mancher Mollusken als auch der höheren See- und Strandthiere, und da sie in allen möglichen Größen von microscopischer Kleinheit, namentlich im Larvenzustande, bis zu einer Schwere von vielen Pfunden vorkommen, so können sie den Ansprüchen der verschiedenartigsten Feinde genügen.

Vom schnellschwimmenden, weithüpfenden Flohkrebs, den der räuberische Hecht verschlingt, zu den großen hartschaligen Krabben, die der furchtbare Seewolf zwischen seinen steinharten Kiefern zermalmt, gibt es keine freie Meerescrustacee, die nicht den Fischen zur Beute fiele, und auch die See- und Strandvögel fangen sie in unzähliger Menge weg.

Zu vielen Tausenden bleiben sie an den Barten der Walthiere hängen und sowohl der amerikanische Waschbär als die südafrikanische braune Hyäne rechnen die Krabben zu ihren Leckerbissen, und suchen sie eifrig am Gestade des Meeres.

Auch dem Menschen sind die Krabben und Krebse eine willkommene Speise. Ueberall erfreut sich ihrer der Küstenbewohner in den heißen und in den temperirten Zonen, und wenn wir im Norden von Europa uns unsere Fluß- und Taschenkrebse, unsere Garneelen und Hummern wohlschmecken lassen, so sind die Anwohner des Mittelmeers fast noch reichlicher mit Heuschrecken- und Bärenkrebsen, mit Karamoten und Granaten versehen, während die Tropenländer nicht nur manche Seecrustaceen verspeisen, sondern auch noch die vortrefflichen Landkrabben zu Millionen fangen, und den köstlichen Beutelkrebs genießen, der, vom süßen Kern der Kokosnüsse sich ernährend, ein äußerst zartes, wohlschmeckendes Fleisch besitzt.

Doch auch Nachtheil, wenn gleich nur in einem beschränkten Maße, bringen die Crustaceen den Menschen. So gesellt sich zum Bohrwurm, jenem verderblichen Weichthier, die schädliche Bohrassel um das Holzwerk kostspieliger Küsten- und Hafenbauten zu zerstören, und giftige Zufälle sind schon nach dem Genuß des Fleisches des Einsiedlerkrebses und der Erdkrabbe beobachtet worden.

Ein so vielfachen Verfolgungen ausgesetztes Räubergeschlecht mußte natürlich mit den trefflichsten Schutz- und Trutzmitteln ausgerüstet sein.

So finden wir als Hauptwaffe der höheren Crustaceen die Scheeren, welche dadurch entstehen, daß das letzte oder Klauenglied eines Fußes seitlich dem vorletzten Gliede eingelenkt ist und eine zweifingerige Scheere zum Greifen oder Schneiden bildet. Das auf diese Weise umgeformte Bein ist zwar als Bewegungsorgan untauglich geworden, aber um so trefflichere Dienste leistet es, sei es um die widerspenstige Beute zu bezwingen, sei es um einen feindlichen Anfall abzuwehren, wie man sich schon beim unvorsichtigen Ergreifen einer kleinen Krabbe überzeugen kann. In der Regel ist nur das erste meistens sehr vergrößerte Fußpaar mit Scheeren versehen, die nur höchst selten, wie beim großen Heuschreckenkrebs gänzlich fehlen; dagegen besitzt der Flußkrebs außer seinen mächtigen vorderen Klauen auch noch kleinere Scheeren am zweiten und am dritten Fußpaar, gleichsam als Reserve, wenn jene durch irgend einen Unfall sollten dienstunfähig geworden sein. Bei den Wollkrabben oder den Dromien sehen wir ebenfalls die auf dem Rücken eingelenkten kurzen Hinterfüße nicht zum gewaltsamen Ergreifen, sondern zur listigen Beschleichung der Beute mit Scheeren bewaffnet. Sie halten nämlich damit eine Maske von Seeschwämmen und Muschelschalen über sich, um so den kleinen Seethieren, von denen sie leben, unvermerkt sich zu nähern. Zu ähnlichem Zwecke verschwindet ein von Bennett beobachteter tahitischer Krebs unter einer Decke von Seepflanzen und Korallensand. Der Rücken ist mit steifen gekrümmten Stacheln bedeckt, die von wesentlichem Nutzen sind, um die verrätherische Hülle festzuhalten, während die an langen Stielen befestigten Augen über dem aufgehäuften Material hervorragen und dem Thiere den unschätzbaren Vortheil gewähren, zu sehen, ohne selbst gesehen zu werden. So wie irgend eine unglückliche Schnecke, nichts Böses ahnend, dem vermummten Räuber sich nähert, schießt er wie ein Pfeil darauf los, und das arme Opfer ist schon halb zerstückelt, ehe es zur Besinnung kommen kann.

Die Meerspinnen, die ihren Namen ihren unverhältnißmäßig langen, schmalen Beinen verdanken, laden sich zwar keine willkührliche Maske auf, dafür aber ist ihr Rücken sehr häufig mit zahlreichen Parasiten — Meereicheln, Schwämmen, Algen — bedeckt, so daß sie oft schwer genug daran zu schleppen haben. Diese Bürde, die nicht selten ihren ganzen Körper an

Umfang übertrifft, mag auf den ersten Blick als eine grausame Last erscheinen, doch verdankt ihr ohne allen Zweifel die Meerspinne ihr Leben, denn schwachbeinig, langsam und feige im Vergleich zu andern Krabben, die sich im Falle der Noth muthig zur Wehr stellen, sieht man ein, wie nützlich der ihr anklebende fremde Mantel bei der Annäherung eines beutelustigen Feindes werden kann.

Zu einem ganz besonderen Zwecke sind beim Beutelkrebs außer den sehr starken und schweren Scheeren, womit das vordere Beinpaar bewaffnet ist, auch noch die Hinterbeine mit sehr kurzen und schwachen Scheeren versehen. Diese große Krebsart, die am sandigen Strande der von Kokospalmen umgürteten Inseln des indischen Oceans tiefe Erdlöcher gräbt, nährt sich vorzüglich von den Nüssen dieses herrlichen Baumes. Auf den ersten Anblick sollte man es für ganz unmöglich halten, daß ein Krebs eine solche starke mit ihrer Hülle bedeckte Frucht öffnen könne, aber man hat die Operation oft beobachtet. Das Thier fängt damit an, eine Faser nach der andern abzustreifen, und zwar immer an dem Ende, unter welchem die drei Augenlöcher der Nuß liegen. Wenn es damit fertig ist, fängt es an, mit den schweren Scheeren auf eines der Löcher zu hämmern, bis es eine größere Oeffnung geschlagen hat. Dann dreht es sich herum und zieht mit Hülfe der hinteren schmalen Scheeren den albuminösen Kern heraus, um ihn zu fressen.

Bei diesem Verfahren weiß man nicht, was man am Meisten bewundern soll: die meisterhafte Anpassung des Körperbaues für den besonderen Zweck oder den erstaunlichen Trieb des Krebses! Woher weiß er, daß nach mühevoller Arbeit ein süßer Kern seine Anstrengungen lohnen wird, und auf welcher Seite der Nuß sich die Löcher befinden, die zum verborgenen Schatze führen? Wodurch endlich ist diese eigentlich für das Wasser geschaffene Thierart, wenn man so sagen darf, zuerst auf den Gedanken gekommen, eine Kokosnuß zu öffnen? Hier sehen wir offenbar das Walten der höchsten Weisheit! Hier leuchtet sie uns auf's Hellste entgegen!

Vor den Anfällen übermächtiger Gegner suchen die Krebse auf verschiedene Weise sich zu retten. Einige wie die Garneele oder der Hummer schnellen sich mit einem Ruck ihres kräftigen Schwanzes auf weite Strecken durch das Wasser; andere wie die Land- und Strandkrabben laufen eiligst davon, so daß es einer großen Behendigkeit bedarf, um sie zu fangen.

Manche graben sich tiefe Löcher in den Sand, in welche sie sich schleunigst zurückziehen; andere verstecken sich hurtig unter dem Steingerölle, um dem gierigen Zahn eines Fisches oder den großen Scheeren eines Stammverwandten zu entgehen. Einige stellen sich todt, indem sie gleich den Pillenkäfern und Igeln die Beine fest anziehen und sich so umherwerfen lassen; andere, wie der berühmte Pinnenwächter, suchen sogar eine Zuflucht in dem Gehäusen lebender Muschelthiere, da ihr weiches Bruststück ihnen das Umherirren im Freien gar zu gefährlich machen würde. In diesem sicheren Versteck leben sie sorglos von den kleinen Thieren, welche das Wasser zwischen die Schalen ihres unfreiwilligen Beschützers spült, denn es ist natürlich nur eine poetische Ausschmückung der Alten, daß der Krebs das blinde Muschelthier durch Kneipen vor Gefahr warne oder dasselbe auf Beute in der Nähe aufmerksam mache und dann aus Lohn oder zum Danke einen Theil der Beute erhalte.

Die kleinen Pinnenwächter werden vorzüglich in den Gehäusen der Steckmuscheln angetroffen, wo sich ihnen manchmal auch noch Pontonien, kleine langschwänzige Krebse, zugesellen. Auch in den Gehäusen der Miesmuscheln kommen sie häufig vor, und wenn erst die Naturforscher alle Conchylien genau untersucht haben werden, wird ohne Zweifel die Anzahl der parasitischen Krabben noch bedeutend wachsen.

Unter den Crustaceen findet man auch noch eine andere weitverzweigte Familie, die zur Ergänzung ihres Daseins auf eine andere niedriger stehende Thierklasse angewiesen ist. Es sind dieses die Eremiten-Schnecken- oder Bernhardinerkrebse, die ihren nackten, weichen, walzigen und spiralig gedrehten, sonst völlig schutzlosen Hinterleib in leere Schneckenhäuser versenken. Ein Paar Haftorgane am Ende desselben dienen zur Befestigung und so schleppt sich das Thier mit dem fremden Gehäuse herum, als ob es ihm angewachsen wäre und seine eigene Haut es abgesondert hätte. Wird ihm die Wohnung zu eng, so sucht es sich eine andere, die es mit wenig Mühe findet, denn überall, wo es vorkommt gibt es auch Seeschnecken in Menge. Die rechte Scheere des Paguren ist beträchtlich größer als die andere und paßt jedesmal genau in die Mündung des von ihm gewählten oder eroberten Gehäuses, so daß, wenn er einen Angriff fürchtend sich in dasselbe zurückzieht, sie ihm vollkommen dieselben Dienste leistet wie der Deckel, womit der ursprüngliche Besitzer seine Festung verschloß. So finden wir in

der ganzen Organisation des Paguren eine wunderbare Beziehung zum Schneckengehäuse, dem er seine Erhaltung verdankt. Die Schnecke und der Krebs sind offenbar derselben schöpferischen Idee entsprungen, denn wie hätte der Zufall ein so merkwürdiges Verhältniß zwischen zwei ganz verschiedenen Klassen angehörigen Thieren hervorbringen können! Hier sehen wir aufs Deutlichste, wie im großen Uhrwerk der Schöpfung ein Rad in das andere greift, so daß die ewige Ordnung aus dem harmonischen Spiele des wunderbaren Mechanismus hervorgeht, dessen Zeiger unveränderlich auf den Allmächtigen hinweist.

Hinsichtlich der Intelligenz stehen die Krustenthiere weit hinter den Insekten zurück. Ihre Triebe beschränken sich im Allgemeinen nur auf das gewaltsame Ergreifen oder die listige Beschleichung ihrer Beute, auf das Graben eines Erdlochs oder das Aufsuchen eines Schneckengehäuses, um den langen wehrlosen Leib darin zu verstecken; wir finden keine Sorge für die Jungen, keine gegenseitige Zärtlichkeit, kein gemeinschaftliches Wirken zu einem besonderen Zweck; keine Liebe, wohl aber Zorn und Streitsucht.

Nur bei den Landkrabben treffen wir auf ein merkwürdiges Beispiel jenes Wanderinstinktes, den wir bei der Betrachtung der höheren Thierklassen noch häufig bewundern werden. Diese Thiere leben meist in feuchten Erdlöchern im waldigen Gebirge, ziehen jedoch im Frühjahr in ungeheueren Schwärmen zum Meere, um ihre Eier der Brütkraft des durchwärmten Strandes anzuvertrauen. Nach vollbrachtem Geschäft kehren solche von ihnen, die den Gefahren der Wanderung glücklich entronnen sind, schwach und erschöpft nach ihrem gewöhnlichen Aufenthaltsorte zurück, und einige Wochen später verläßt die junge Brut millionenweise das Meeresufer, um nach dem kühleren, feuchten Bergwald zu wandern. Wer erklärt uns den geheimnißvollen Zug, der sie nach diesem unbekannten Gebiete treibt; wer sagt ihnen, daß jenseits der überheißen Küste, wo für sie keines Bleibens ist, sie eine zuträglichere Heimath finden werden? und wie setzen sich diese Wanderungen Jahr aus, Jahr ein durch unendliche Generationen so regelmäßig fort?

Leider ist diese wunderbare Geschichte der Landkrabben durch manche lächerliche Erzählungen entstellt worden, so daß es schwer hält, in diesem, wie in so manchen andern Fällen die Wahrheit vom Truge zu sondern. So sollen ihre Wanderungen unter der Leitung eines Oberhauptes in drei Abtheilungen vor sich gehen: im Vordertreffen die Männchen, dann die

Weibchen in fünfzig oder sechzig Ellen breiten und eine halbe Meile langen Heersäulen, und endlich als Nachtrab ein gemischter unordentlicher Troß. Auch wird allen Ernstes versichert, daß das Klappen der schnelllaufenden Landkrabben dem Getöse ansprengender Reiterregimenter ähnelt. Wann wird der Geist der Unwahrheit aufhören die Geschichte der Natur zu trüben, die doch wahrlich so voller Wunder ist, daß sie durchaus keiner phantastischen Zusätze bedarf um unser höchstes Interesse in Anspruch zu nehmen?

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Die Insecten.

Ihre erstaunliche Mannigfaltigkeit. — Ihre Metamorphosen. — Fabelhafter Appetit und rascher Wachsthum der Larven. — Die Puppe. — Das ausgebildete Insect. — Die Fühlhörner. — Das Auge. — Die Freßwerkzeuge. — Kauende und saugende Insecten. — Der Kropf. — Der Kaumagen. — Der Chylusmagen. — Die Bewegungen der Insecten. — Die Springkäfer. — Die Ruderwarzen. — Die Wasserläufer. — Die Sohle der Stubenfliege. — Die Flügel. — Der ganze Bau des Insects steht mit ihnen im Einklang. — Harmonie zwischen dem Flugvermögen und den Bedürfnissen. — Der Schmetterlingsflügel unter dem Microscop. — Die tönenden Apparate der Insecten. — Die Cicaden. — Die Todtenuhr. — Die Schutz- und Trutzwaffen der Insecten. — Schutz der Farbe und der Form. — Das wandelnde Blatt. — Härte des Panzers. — Lebenszähigkeit. — Das Sichtodstellen. — Drohende Haltung. — Schützende Absonderungen. — Die Schaumcicade. — Der Bombardierkäfer. — Schützende Hülle. — Eine Unrathdecke. — Die Spinnorgane der Raupen. — Die Kleider- und Pelzmotten. — Die Wassermotten. — Die Wachsschabe. — Die Weickler. — Der Cocon der Seidenraupe. — Jagdmanöver der Fangheuschrecken. — Die Falle des Ameisenlöwen. — Nutzen und Schaden der Insecten. — Ihre unzähligen Feinde. — Die Genüsse des Insectenlebens. — Die wunderbaren Instincte der Insecten. — Sorge für ihre Jungen. — Die Rüsselkäfer. — Die Dungkäfer. — Die Todtengräber. — Die Sandwespe. — Die Schlupfwespen. — Die Bremsen. — Der Ohrwurm. — Die graue Feldwanze. — Bautrieb der Insecten. — Die Maulwurfsgrille. — Der Mauerraupentödter. — Die Blumen- und Blattschneider. — Die Holzbiene. — Die Wunderbauten der geselligen Insecten. — Die Wespen. — Die Bienen. — Die Ameisen. — Die Termiten. — Das Sclavenhalten der Ameisen. — Ihre Viehzucht. — Blattläuse und Buckelzirpen.

Und hätte der Herr der Welten die Stufenreihe der belebten Wesen mit den Insecten geschlossen, keinen Vogel, kein Säugethier geschaffen, so

würden doch die unzähligen Wunder ihrer Organisation mit lauter Stimme seine Allmacht preisen und den festen Beweis liefern, daß die ganze geschaffene Natur nur das Werk der höchsten Weisheit sein konnte. Denn, wie läßt sich denken, daß blinde Gewalten den Weltbau zu seiner jetzigen Gestalt geformt hätten, da doch schon das Insect mit den allererstaunlichsten Trieben begabt ist, ein Gedächtniß besitzt, von der Erfahrung lernt, ja bisweilen sogar nach eigenem Urtheil zu handeln scheint! Dann stände es ja an der Spitze von Allem was da ist, und eine Ameise oder eine Biene wäre das höchste, das vollkommenste Wesen im plan- und seelenlosen Universum — der wahre Gott unter so vielen sich durchkreuzenden, unbewußt wirkenden Naturkräften!

Betrachten wir zunächst den äußeren Bau dieser so merkwürdigen Thiere, so finden wir, daß ihre Körperbedeckung aus einer festen Hülle besteht, welche in Verbindung mit den von ihr nach innen ausgehenden Dornfortsätzen den übrigen Organen, vorzüglich den Muskeln, zum Stütz- und Befestigungspunkte dient.

Ein dicker Kalkharnisch, wie bei den Crustaceen, wäre bei den Insecten, die meistentheils zu klein sind, um eine größere Last beständig mit sich herumzutragen, und außerdem noch zum schnellen Lauf oder zum raschen Fluge bestimmt sind, viel zu beschwerlich gewesen, hier also tritt an dessen Stelle eine für diesen Fall viel zweckmäßigere Bekleidung von unverweslichem Chitin, einer dem Hornstoff ähnlichen Substanz, die dünn und leicht, aber dabei so stark ist, daß sie allen Wechselfällen der Witterung Trotz bietet. Der gelenkige, aus vielen hinter einander liegenden Ringeln bestehende Körper zerfällt in drei Haupttheile — Kopf, Brust und Hinterleib.

Am Kopf, der meistens unter der Form einer festen Hohlkugel erscheint, dennoch aber als das Verschmelzungsproduct von mindestens drei Segmenten anzusehen ist, bemerkt man die Freßwerkzeuge, die Antennen und die Augen; die Brust, die stets aus drei Ringen oder Segmenten besteht, trägt das einfache oder doppelte Flügelpaar, welches die meisten, so wie die drei Fußpaare, welche alle ausgebildeten Insecten besitzen; der Bauch endlich ist aus einer größeren Anzahl über einander verschiebbarer Ringe gebildet, deren letzter, wie wir später sehen werden, auf die verschiedenste

Weise zu einer Legröhre, einem Stachel, einer Säge oder einer Kneifzange sich gestaltet.

Nach diesem Grundplan wären also alle Insecten gebaut, aber wie unendlich verschieden sind ihre Formen, je nach ihren so verschiedenartigen Bedürfnissen modificirt! Man denke sich, daß sie alle organischen Substanzen ohne Ausnahme zernagen und zerfressen, daß das ganze Pflanzenreich von der Palme bis zur niedrigsten Flechte, und von der härtesten Wurzel bis zur zartesten Blüthe ihnen zur Nahrung dient; daß sie sich nicht nur unter einander bekriegen, sondern auch mit allen höheren Thieren in ewiger Feindschaft leben; daß sie die verschiedenartigsten Climate bewohnen, die verschiedenartigsten Aufenthaltsorte sich wählen, daß sie eben so wohl in den nächtlichen Höhlengrüften, als im Alpenschnee sich finden, und häufig nicht nur von den Säften eines einzigen Thieres oder einer einzigen Pflanze, sondern von den Säften eines einzigen Organs zehren, und man wird sich eine Vorstellung machen können von der unendlichen Mannigfaltigkeit der Werkzeuge und Waffen, womit sie ausgerüstet werden mußten, um allen Erfordernissen eines so ungeheuren Lebensgebietes zu genügen. Man kennt bereits an die hunderttausend Insectenarten, und eine jede unterscheidet sich von der ihr zunächststehenden Species durch irgend eine Formmodification, die ihrer eigenthümlichen Daseinssphäre am besten entspricht! Das menschliche Gedächtniß vermag nicht sich diese erstaunliche Gestaltenfülle einzuprägen, ebenso wenig, wie die menschliche Phantasie sie hätte ersinnen können — und doch ist eine weit größere Anzahl von Insectenarten ohne Zweifel den Naturforschern noch völlig unbekannt — und die Insecten selbst sind nur ein Theil der Wesen, die auf unserem kleinen Planeten leben, und verschwinden völlig im grenzenlosen Weltall! O wie wunderbar sind die Werke des Schöpfers! wie über alle Begriffe groß und erhaben seine Macht!

Und nicht allein, daß die Insecten in so vielen Tausenden von Arten sich von einander unterscheiden, auch jedes Insect durchläuft verschiedene Entwickelungsstufen, bis es zu seiner vollkommenen Gestalt gelangt, und stellt sich im Verlauf seines Lebens unter sehr verschiedenen Formen dar. Erst kriecht aus dem Ei die wurmförmige Larve hervor, bald kopf- und beinlos (Made), bald mit einem Kopf und sechs Brustbeinen versehen (eigentliche Larve), bald auf noch zahlreicheren Füßchen umherkriechend (Raupe).

Ein grenzenloser Appetit, ein fabelhafter Hunger, eine Freßsucht sonder Gleichen bezeichnet diese erste jugendliche Epoche des Insectenlebens. So kann, um nur ein Beispiel anzuführen, eine Seidenraupe, die bei der Geburt nur ein hundertstel Gran wiegt, in dreißig Tagen über eine Unze Blätter fressen, 60,000 mal mehr, als sie anfangs gewogen. Nach diesem Maßstabe würde ein Kind, welches am Tage, wo es das Licht zum ersten mal erblickt, etwa 10 Pfund schwer wäre, in demselben Zeitraume nicht weniger als 6000 Centner Speise, zum Schrecken der Eltern, zu sich nehmen. Kein Wunder daß bei einer solchen Zufuhr von Nahrungsmitteln die Larven eines raschen Wachsthums sich erfreuen, so daß in den dreißig Tagen ihres Lebens die Seidenraupe ihr Gewicht 9500mal vermehrt. Hielte das Wachsthum unserer Kinder gleichen Schritt, so würden sie schon nach einem Monate eine Walfischgröße erreichen! Bei einer so schnellen Zunahme wird es natürlich der Raupe in ihrem Kleide bald zu enge, so daß sie durch wiederholte Häutungen ihrem schwellenden Leibe Luft machen muß.

Doch nun kommt eine Periode des Stillstandes, und gewöhnlich nach der fünften Häutung geht eine große Veränderung in der Lebensweise der Larve vor sich. Auf ihren gewaltigen Heißhunger folgt eine totale Appetitlosigkeit: sie verschmäht das saftige Blatt, an dem sie eben noch gierig kaute und sucht einen ruhigen Ort um ihre nächste Verwandlung zu vollziehen.

Als Puppe muß sie nun gewissermaßen Fastenbuße für ihre früheren Excesse thun und verharrt, wie ein indischer Fakir, in einem bewegungslosen Zustande.

Manchmal bildet die Haut, die sie zuletzt abgeworfen, eine trockene eiförmige Hülle, in welcher sie eingeschlossen bleibt; manchmal wird sie nur von einem dünnen fest anliegenden Häutchen überzogen, als ob sie in Windeln eingewickelt wäre; häufig aber spinnt sie sich, ehe sie sich in eine Puppe verwandelt, ein seidenes Haus, in welchem sie ihr Eremitenleben verbringt, oder sie hängt sich an Fäden auf, oder sie zieht sich in ein Loch zurück. Während dieser anscheinend ruhigen Periode arbeitet es aber im Inneren ihres Körpers rastlos fort, es entwickeln sich alle Organe, die das vollständige Insect bedarf, und ist deren Bildung vollendet, dann durchbricht es seine Hülle, entfaltet seine Flügel und tritt als vollendeter Käfer oder als prachtvoller Schmetterling an's Tageslicht hervor. Dieses Erwachen

aus einem scheintodtähnlichen Zustande zu einem schöneren Dasein hat schon die höchste Bewunderung der Alten erregt, die in dem als niedrige Raupe sterbenden und als beschwingter Schmetterling herrlich wiederauflebenden Thiere das Sinnbild der Unsterblichkeit erkannten.

Nicht bei allen Insecten, wenn auch bei der großen Mehrzahl, findet indessen eine so vollkommene Verwandlung statt daß die verschiedenen Zustände vollständig geschieden wären und bei der Puppe alle willkürlich thierischen Vorrichtungen aufhörten; sondern die Larve ähnelt mehr oder weniger dem vollkommenen Insect, die Puppe oder die Nymphe frißt und ruhet nicht, auch kommen bei ihr Flügelstümmel schon zum Vorschein, wenn sie im ausgebildeten Zustande Flügel besitzt.

Eine solche auf wiederholte Häutungen sich beschränkende unvollkommene Metamorphose findet unter andern bei den Wasserjungfern, den Heuschrecken, den Schaben, den Wanzen und den Läusen statt während sie bei den bereits erwähnten Käfern und Schmetterlingen, so wie bei den Fliegen, Ameisen, Wespen und Bienen eine vollkommene ist.

Das ausgebildete Insect wächst nicht mehr und frißt wenig oder gar nicht. Seine Hauptbeschäftigung ist die Sorge für die Erhaltung des Geschlechts, und hat es einmal seine Eier gelegt, so erlischt meistens bald sein gewöhnlich nur auf eine geringe Dauer beschränktes Leben.

Werfen wir nun einen vergleichenden Blick auf die Organe des unzähligen Insectenheeres, so zeigt sich uns schon in den gegliederten Fühlhörnern oder Antennen eine wunderbare Mannigfaltigkeit der Gestaltung. Bald sind sie fadenartig verlängert, bald keulenförmig verdickt; hier erscheinen sie gekämmt, dort gefiedert oder geblättert. Man findet sie glatt oder behaart, einfach oder verzweigt, geknopft oder gekniet, mit sägeartig zugespitzten oder dachziegelförmig in einander steckenden Gliedern.

Im Ruhezustande werden sie häufig rückwärts gebogen oder an die Seiten des Kopfs oder der Brust gelegt, und oft sind auch noch besondere Kanäle oder Rinnen vorhanden, in welchen diese so zarten Organe versteckt und vor mancher Beschädigung geschützt werden können. Bewegt sich das Insekt, so werden die Fühlhörner gewöhnlich nach vorne ausgestreckt und auf verschiedene Weise hin und her bewegt, bald abwechselnd und

vorsichtig langsam, bald mit äußerst schnellen Schwingungen. Häufig sind sie in beiden Geschlechtern sehr verschieden. Bei den Bockkäfern finden wir sie bei dem Männchen von der doppelten Länge und beim großen Monatskäfer (Melolontha fullo) ist die Keule des Männchens wohl zehnmal länger, als die des Weibchens. Bei den Leuchtkäfern und vielen andern Gattungen und Arten lassen sich sogleich die Männchen an den mehr oder weniger zahlreichen Verästelungen ihrer Antennen erkennen, während die Fühlhörner der Weibchen einfach gezähnt sind.

Was die funktionelle Bedeutung dieser so zierlichen Organe betrifft, so ist man darüber noch nicht im Klaren. Aus Erichson's Untersuchungen geht hervor, daß ihre Hornschale von vielen kleinen Löchern durchbohrt ist, die von der Innenseite mit einer feinen Haut verschlossen und bei verschiedenen Insekten verschieden vertheilt sind; und da auf diese Weise die Luft leicht in sie eindringen kann, so werden sie von diesem ausgezeichneten Entomologen für Geruchsorgane gehalten.

Auch Burmeister ist durch seine fortgesetzten Untersuchungen bei den Blatthörnern (Maikäfer, Mistkäfer, Hirschkäfer) zu der Ueberzeugung gelangt, daß bei dieser großen Insektenfamilie die inneren gegen einander liegenden gegitterten und mit Poren versehenen Flächen des Fühlerfächers als Geruchsorgan zu betrachten sind.

Man hat auch vermuthet, daß sie dem Gehöre dienen, dessen Werkzeuge noch nicht mit Bestimmtheit ermittelt worden sind, doch dürfte ihr wesentlichster Nutzen wohl auf den Gefühlssinn gerichtet sein, eine Bedeutung, welche schon die Sprache durch den Namen Fühler oder Fühlhörner erkennt.

Der Geruchssinn mancher Insekten, namentlich solcher, die von Aas oder thierischen Abfällen leben, ist von einer wunderbaren Feinheit. Kaum fällt ein Gegenstand zur Erde, der ihren Bedürfnissen zusagt, so eilen schon die Dungkäfer aus Entfernungen herbei, die verhältnißmäßig nicht minder außerordentlich sind als die Räume, die das Auge des Geiers durchmißt. Ein lautes, fröhliches Summen bezeichnet ihren lebhaften Flug, der an Stärke und Ausdauer den aller andern Käfer übertrifft, Eigenschaften die offenbar zur gehörigen Ausübung ihres nützlichen Amtes unentbehrlich sind.

Sir Emerson Tennent war einst zugegen beim Sterben eines Elephan-

ten, der so sanft verschied, daß man seinen Tod erst durch die Tausende von schwarzen Fliegen wahrnahm, die fast plötzlich in förmlichen Wolken heranflogen und die Leiche bedeckten, obgleich den Augenblick vorher keine zu sehen gewesen war. Von angehender Fäulniß war keine Spur zu merken, wenigstens entging sie vollkommen den gröberen Sinnen der Zuschauer — doch mußte ein eigenthümlicher Todesgeruch gleich nach dem letzten Athemzuge die Fliegen zum Festmahl eingeladen haben.

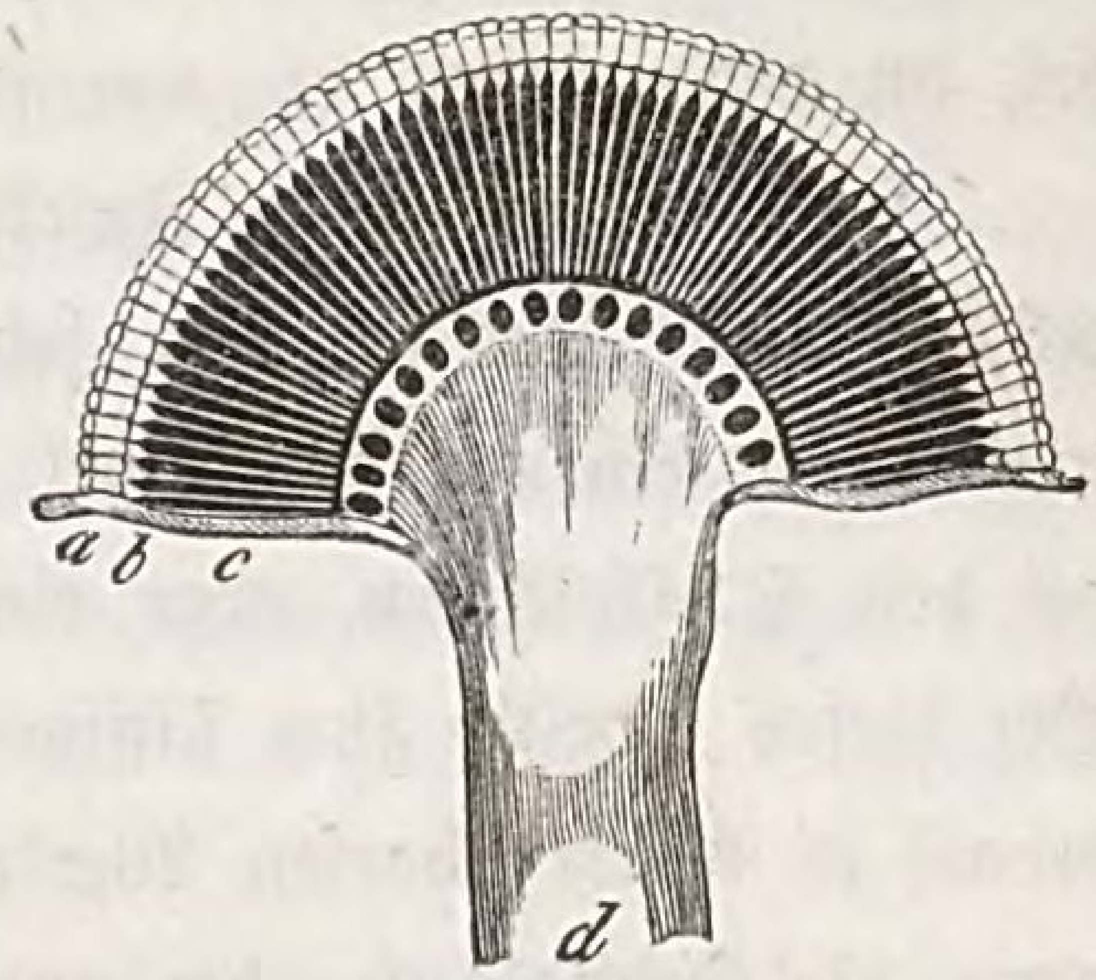
In den heißen Erdgegenden kommt es sogar vor, daß die gierigen Zweiflügler nicht einmal den Tod abwarten, sondern noch vor der Auflösung als sichere Unglücksprophheten erscheinen. Im gelben Fieber kann das Eintreffen der Fliegen den zweifelnden Arzt auf die richtige Prognosis leiten, ob die merkwürdige fieberlose Zwischenzeit, die zuweilen im letzten Stadium jener mörderischen Krankheit eintrifft, das bevorstehende Ende oder die angehende Besserung bedeutet. Stellen sie sich in großer Menge ein und sind sie nicht vom Patienten zu vertreiben, so sieht es übel mit ihm aus.

Von gleich ausgezeichneter Schärfe ist der Geruchssinn der Ameisen. Wird in einem tropischen Lande, wo bekanntlich diese Insekten in einer erstaunlichen Menge vorkommen, ein kleines Stückchen Zucker mit Papier bedeckt und auf die Mitte eines Tisches gelegt, so vergehen nur wenige Minuten, ehe die Ameisen heranrücken und eine Reihe bilden, um den Raub sicher auf den Boden des Zimmers herabzuschaffen. Der scharfe Geruchssinn kann hier nur der einzige Wegweiser sein, um die Ameisen nach einem Stoff zu leiten, der für unsere gröberen olfactorischen Nerven fast gänzlich geruchlos ist.

Die Augen der Insecten (Fig. 20) fallen sogleich durch ihren Glanz und häufig durch ihre ansehnliche Größe auf, doch schon unter einem gewöhnlichen Microscop zeigt es sich, daß sie nicht einfach, wie die unsrigen, sondern aus einer Menge kleiner Sehorgane zusammengesetzt sind, alle durch Scheidewände von einander getrennt und nach dem Mittelpunkte des Auges convergirend, jedes mit seiner besonderen Hornhaut, und jedes mit einer besonderen Faser des Sehnerven versehen. Nach außen bilden sie ein Netz regelmäßiger sechseckiger Facetten, welche durch die Lichtbrechung auf ihren crystallenen Oberflächen jenen eigenthümlichen atlasartigen Glanz erhalten, den wir am Insektenauge bewundern. Bei der Stubenfliege

zählt man 4900 solcher Facetten, beim Maikäfer 6300 und bei einigen Schmetterlingen nicht weniger als 60,000! Wahrlich, wenn auf solche Weise für das Sehen der Insekten gesorgt worden ist, wird man nicht irren, wenn man ihre ganze Organisation ein vollendetes Meisterstück nennt.

Fig. 20.



Wer sollte nicht glauben, daß so verschwenderisch ausgerüstete Sehwerkzeuge allen Bedürfnissen vollkommen genügten — aber auch diese reichen nicht für alle Fälle aus, denn manche Insekten haben außerdem noch zwei oder drei einfache, kleinere und nicht facettirte Nebenaugen, die auf der Stirne oder dem Scheitel stehen, und zwar um so zahlreicher, wenn wie bei den Larven und manchen flügellosen Insekten die zusammengesetzten Augen fehlen.

Diese einfachen Sehorgane sollen nach dem berühmten Physiologen J. Müller zum Sehen in großer Nähe dienen, so daß also die vieläugigen Insekten für alle Fälle so gut ausgerüstet wären, wie wir mit dem künstlichen Apparat unserer verschiedenartigen Brillengläser es nur sein können!

Bei der so äußerst verschiedenen Nahrungsweise der Insekten kann man sich denken, daß ihre Freßwerkzeuge sehr verschiedenartig gebildet sein müssen, doch lassen sie sich im Allgemeinen auf zwei Hauptformen, die beißende und die saugende, zurückführen. Bei den kauenden oder beißenden Insekten finden wir die Mundöffnung nach oben oder nach vorn von einer hornigen Querplatte, der sogenannten Oberlippe, begrenzt, an welche an jeder Seite ein beweglicher zahnartiger und sehr harter Oberkiefer sich anschließt, der besonders zum Zerkleinern des Bissens dient. Dann folgen die Unterkiefer, an welchen wir außer den gegliederten, fadenförmigen Tastern, die vorzüglich dazu bestimmt sind, die Bissen zu fassen und dem zerkauenden Oberkiefer zu nähern, zwei lippenartige mehr oder minder freie Laden bemerken, und endlich die Unterlippe, welche ebenfalls mit zwei Tastern versehen ist.

So stellt sich uns das Gebiß des raubgierigen Laufkäfers dar, der eine fliehende Beute erhascht und zerreißt; bei den Rüsselkäfern dagegen,

die sich tief in Pflanzentheile und Früchte oder in Baumstämme einbohren, verlängern und verschmälern sich dessen Grundtheile in einen langen Schnabel, an dessen Ende die nur sehr kleinen Kiefern sitzen.

Bei den saugenden Insekten sind die Mundtheile nicht minder zweckmäßig mehr oder weniger fest mit einander verwachsen und verkümmert, und bilden einen Schöpfrüssel, wie bei den Fliegen; einen Schnabel, wie bei den Schildläusen, oder einen Rollrüssel, wie bei den Schmetterlingen. Bei diesen, welche ihre flüssige Kost im Innern der Blumenkronen suchen, bedarf es keiner scharfen Werkzeuge, um sich erst den Weg zu ihr zu bahnen; die Schildläuse aber und die Wanzen, die erst unter einer derben Pflanzen- oder Thierhaut die Quellen ihrer Nahrung finden, sind mit feinen lanzettlichen Stechborsten versehen, ohne welche es ihnen unmöglich wäre, die Blätter anzuzapfen oder ihre Opfer zu schröpfen. So ist jedes dieser Thiere aufs Zweckmäßigste mit den seiner Nahrungsweise angemessenen Freßwerkzeugen ausgerüstet.

Da die Insecten von allen Ringelthieren den stärksten Stoffwechsel besitzen und also auch ihre Nahrung möglichst verwerthen mußten, so finden wir bei ihnen in der Regel einen complicirteren Verdauungscanal als bei den Crustaceen oder Würmern.

Zur zeitweiligen Aufnahme, vielleicht auch mitunter zur vorläufigen Erweichung der Nahrungsstoffe besitzen sie gewöhnlich einen Kropf, bald eine einfache concentrische Erweiterung der hintern Speiseröhre, bald eine bruchartige Ausstülpung, bald endlich eine gestielte Blase, die dann sehr weit nach vorn mit der Speiseröhre zusammenhängt und besonders bei den saugenden Insecten vorkommt, deren Nahrung sehr leicht durch den dünnen Stiel eintreten kann.

Der Nutzen des Kropfes ist einleuchtend, da seine Anwesenheit zu der Aufnahme einer größern Menge von Nahrung befähigt, als im Augenblick bearbeitet und verdaut werden kann, wodurch einem spätern etwaigen Mangel vorgebeugt wird. Wo der Kropf fehlt, wie bei den pflanzenfressenden blatthörnigen Käfern, den Wanzen, Zirpen und Läusen, da ist entweder die Nahrung mit Leichtigkeit in hinreichender Menge zu beschaffen oder der Stoffwechsel ist minder energisch, oder es ist auf andere Weise der aus der Abwesenheit dieses Gebildes etwa entstehende Nachtheil ausgeglichen.

Noch häufiger ist es, daß sich zwischen Speiseröhre und Chylusmagen

ein besonderer Kaumagen einschiebt, dessen innere Auskleidung in zahlreichen Leisten, Zähnen und Borsten zur nochmaligen mechanischen Zerkleinerung der Nahrungsmittel vorspringt. Am kräftigsten und größten erscheint dem allgemeinen Gesetze der Zweckmäßigkeit zu Folge dieser Kaumagen bei den kauenden Raubinsecten, den omnivoren Heuschrecken, Termiten und Ameisen oder den von harten Pflanzentheilen sich nährenden Rüsselkäfern; weniger ausgebildet finden wir ihn bei den Laub und Blumenstaub fressenden blatthörnigen Käfern, und endlich fehlt er völlig bei den saugenden Schmetterlingen, Wanzen und Fliegen.

In manchen Fällen mag auch die sorgfältige Zerkleinerung der Speisen zwischen den Kiefern die spätere Bearbeitung in einem eigenen Magen unnöthig machen, und daher vielleicht die Abwesenheit desselben bei den Wasserjungfern erklären, die doch gleichfalls kauende Raubinsecten sind. Der Chylusmagen, in welchem die eigentliche Verdauung der Speise vor sich geht, besitzt in der Regel eine lange gestreckte Cylinderform und mäßige Weite. Seine innere Wand ist häufig mit zahlreichen kurzen und dünnen zottenförmigen Hervorragungen versehen, welche den verdauenden Magensaft absondern. Vor dem Mastdarm, der sich durch dicke Wandungen auszeichnet, ist ganz allgemein zwischen ihm und dem Magen noch ein sogenannter Krummdarm entwickelt, der offenbar zur weiteren Aufsaugung des Chylus bestimmt, je nach den Bedürfnissen länger oder kürzer, weiter oder enger ist.

In der Klasse der Insecten finden wir alle die verschiedenen Bewegungsarten vereinigt, die bei den andern Thieren nur vereinzelt vorkommen. Sie gehen, sie laufen, sie springen, sie graben wie die Säugethiere, sie fliegen mit den Vögeln um die Wette, sie kriechen wie die Schlangen, sie schwimmen wie die Fische; so daß man von diesen rastlosen fast allgegenwärtigen kleinen Wesen mit allem Rechte behaupten kann, daß sie alle Theile des Erdbodens beleben.

Der Bau ihrer Füße entspricht auf eine bewunderungswürdige Weise diesen so verschiedenen Bewegungsarten, so daß man nur einen Blick auf die Beinchen eines Insects zu werfen braucht, um sogleich einen Begriff von seiner Lebensweise zu bekommen. So deuten offenbar die breiten fast krebsartigen zu einer jeden rascheren Bewegung so ungeschickten Vorderfüße der Maulwurfsgrylle auf ein Thier, welches dazu bestimmt ist, sich in die Erde einzuwühlen, während die ungeheuren Hinterbeine der Heuschrecken

mit ihren verdickten Schenkeln auf den ersten Blick die außerordentliche Springfertigkeit dieser oft so verderblichen Thierchen verkünden.

Man weiß, daß der Floh seine Länge einige hundert Mal abspringen kann; man betrachte aber auch seine langen Beine mit den mächtig entwickelten Tarsalgliedern, und bei den Springkäfern (Halticae), welche sich durch dieselbe Fertigkeit auszeichnen, finden wir ebenfalls die Hinterschenkel von so unverhältnißmäßiger Stärke und Dicke, daß sie wie angeschwollen erscheinen.

Wie klein und winzig sind die Füßchen der trägen Schildkäfer, die als Parasiten keiner besonderen Gehorgane bedürfen, wie lang und kräftig dagegen die Laufbeine der so hurtigen Cicindelen, der Todtenkäfer oder der schnell sich versteckenden Schaben! Wenn manche Insecten, parasitisch auf einen Fleck gebannt, sich ihrer kümmerlichen Füße nur zum Anklammern bedienen, so sind bei andern dagegen die Laufbewegungen von einer erstaunlichen Raschheit. Delisle beobachtete eine Fliege von fast unsichtbarer Kleinheit, die ungefähr drei Zoll in einer halben Secunde zurücklegte, und während dieser Zeit fünfhundertvierzig Schritte machte. Nach diesem Verhältniß würde ein Mann, der mit jedem Schritt zwei Fuß zurücklegt, sich mit einer Geschwindigkeit von vier deutschen Meilen in einer Minute fortbewegen und keinen Tag brauchen, um den ganzen Kreis des Aequators zu durchmessen. Was ist gegen eine solche Windesschnelle der rasche Lauf der flüchtigen Gemse oder die vielgerühmte Schnelligkeit des Rennpferds! Die Beine sind übrigens nicht die einzigen Organe, welche den Insecten dazu dienen gewaltige Sprünge zu machen. Die Made der Käsefliege (Tephritis putris) biegt den Kopf zum Schwanze und faßt denselben mit den beiden Mundhäkchen, zieht dann den Kreis in eine längliche Form zusammen und läßt plötzlich vom Schwanze los, wodurch der Kopf, der, wie es scheint, nicht leicht an Migräne leidet, auf den Käse oder auf Holz schlägt und so den Leib in die Höhe schnellt. Swammerdam sah einst eine solche Made, die nicht mehr als ein Viertelzoll lang war, auf diese Weise aus einer sechs Zoll tiefen Schachtel springen, was dasselbe ist, als wenn ein sechs Fuß großer Mann sich mit einem Satz 144 Fuß hoch in die Luft schnellte, ein Kunststück, welches bekanntlich über die Kräfte auch des allerbesten Turners hinausgeht. Mit gleicher Behendigkeit bedienen sich die Podurinen der Springgabel, womit ihr Hinterleib am Ende versehen ist. Wie bei den

Flohkrebsen ist dieses Organ in der Ruhe mit den Spitzen der Brust zugekehrt und zurückgeschlagen, schnellt aber durch plötzliches Ausstrecken nach hinten das kleine Thierchen hoch in die Luft.

Der Schnellkäfer (Elater) hat zwar so kurze Beine, daß er sich nicht damit umwenden kann, wenn er auf dem Rücken liegt, doch hat die Vorsehung, die keines ihrer Geschöpfe ohne Schutz läßt, auf andere Weise für ihn gesorgt. Der erste Halsringel hat nämlich hinten an der Brust eine hornige Spitze, welche in eine Grube des zweiten greift. Legt man nun das Insect auf den Rücken, so biegt es Kopf und Hals gegen den Boden, wodurch die Spitze aus ihrer Grube gezogen wird und sich auf den Rand derselben stemmt: nun drückt es mit einem Ruck stark auf den Rand, daß die Spitze plötzlich abschnellt und wie eine Feder in die Grube zurücktritt, wodurch der Rücken auf den Boden schnellt und den Leib einige Zoll hoch in die Luft wirft, so daß er wieder auf derselben Stelle niederfällt. Kommt er nicht gleich auf die Füße, so wiederholt der Käfer seinen Salto mortale, bis es ihm endlich gelingt.

Große Heuschreckenbeine würden den Wasserkäfern nichts nützen, doch so wie bei den Robben und Walrossen, die gleichfalls den größten Theil ihres Lebens im tropfbar flüssigen Elemente zubringen, die Füße zu Flossen umgestaltet sind, womit sie es den Fischen im Schwimmen gleich thun, so finden wir auch bei diesen Insecten die Füße zu ähnlichen Diensten aufs vortrefflichste eingerichtet. So sehen wir bei den Dyticinen oder Schwimmkäfern, daß die Beine nicht nur breit und abgeplattet, sondern auch noch häufig mit Haarborsten besetzt sind, wodurch die Ruderfläche noch mehr vergrößert wird. Eine mächtige Schenkelentwicklung gibt diesen Bewegungen die nöthige Kraft, und der breite flache scharfgerandete Leib ist ganz dazu gemacht, das Wasser mit Leichtigkeit zu durchschneiden. So schießen diese raubsüchtigen Thiere mit überraschender Schnelligkeit in den Teichen umher, und begnügen sich manchmal nicht mit dem Fange anderer Insecten, sondern verzehren sogar kleine Fische und fressen den größeren tiefe Löcher in den Leib.

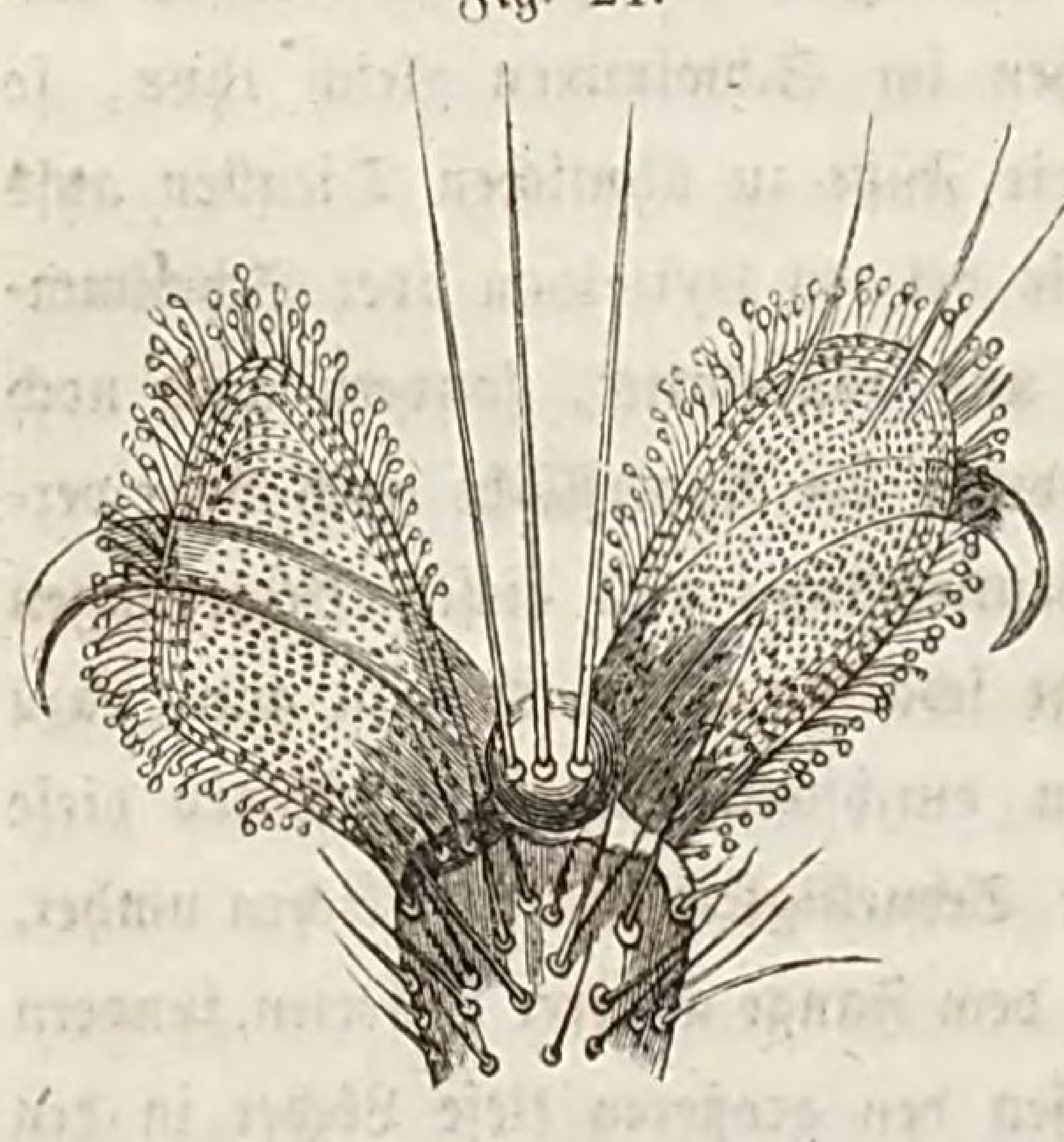
Die Ruderwanzen (Notonectae), welche sonderbarer Weise fast beständig auf dem Rücken schwimmen, schnellen sich gleichfalls vermittelst ihrer langen behaarten Hinterbeine, die ihnen außerdem noch als Kehrwische zur Reinigung des Körpers vom Schlamme dienen, mit überraschender Geschwindigket

fort. Wie der Blitz schießen sie oft drei Zoll weit auf eine unglückliche Schnecke oder Wasserassel los und tödten sie fast augenblicklich mit einem giftigen Stich.

Nicht im Wasser, sondern nur auf dessen Oberfläche gehen die verwandten Wasserläufer (Hydrometrae) ihrem Raube nach. Auf Pfützen, Lachen und Sümpfen, auf Bächen und Flüssen, besonders am Ufer, wo das Wasser langsam fließt, sieht man dieses schwarze dünne Wanzengeschlecht stoßweise so frei herumlaufen, als wenn es auf Eis glitschte. Dieses sonderbare Laufen auf dem Wasser wird durch die oben flache, unten walzige Gestalt des Leibes ermöglicht, wodurch er wie ein Nachen fortgleitet, während die langen Füße als Ruder hurtig aufs Wasser schlagen.

Manche Insecten sind bekanntlich vortreffliche Kletterer. Einige klammern sich mit ihren scharfen Klauen fest; doch begreiflicherweise versagt dieser Apparat, der auf rauhem Boden nichts zu wünschen übrig läßt, seine Dienste, so wie es sich darum handelt, eine steinharte spiegelglatte Fläche zu erklimmen. Wo auch auf dieser eine sichere Bewegung stattfinden soll, da bedarf es noch ganz besonderer Vorrichtungen. Zu diesem Zwecke entwickelt sich am Ende der Sohle noch ein Paar kleiner scheibenförmiger (Fig. 21) Anhänge, die am Rande mit zahllosen mikroscopischen Häkchen versehen sind und wie Saugnäpfe wirken. Solche Gebilde sind es, die unsere Stubenfliegen und viele andere verwandte Insecten befähigen, dem Gesetze der Schwere zum Trotz nicht blos an senkrechten Fensterscheiben, sondern sogar an der Zimmerdecke mit aller Bequemlichkeit herumzulaufen.

Fig. 21.



Die Flügel der Insekten zeichnen sich ebenfalls durch eine wunderbare Mannigfaltigkeit in Form, Größe und Bildung aus, so daß sie zu den Hauptkennzeichen gehören, wonach man die verschiedenen Klassen unterscheidet. Sie bestehen meistens aus einer doppelten Hautlamelle, mit hohlen, hornigen Adern oder Rippen durchwirkt, welche der dazwischen ausgespannten dünneren Flughaut zur Stütze dienen; in manchen Fällen aber ist

das vordere Paar entweder am Grunde oder vollständig verhornt (Käfer), so daß es im letzteren Falle seine Bedeutung als Flugwerkzeug gänzlich verloren hat und sich damit begnügen muß, die hinteren Flügel im Ruhezustande zu schützen und zu bedecken.

Oft sind die Flügel glasartig durchsichtig, wo dann die ästig verzweigten oder ein zierliches Netz bildenden Adern zum Vorschein kommen, wie man es bei den Bienen und Fliegen bemerkt, oft ganz undurchsichtig und mit staubähnlichen Schuppen bedeckt, wie wir es bei den Schmetterlingen und Motten sehen.

Wenn von den Flügeln ein Paar verkümmert ist, so ist es mit wenigen unbedeutenden Ausnahmen stets das hintere, wie bei unsern Stubenfliegen, wo die Hinterflügel zu einem Paar kleiner gestielter Knöpfchen zusammengeschrumpft sind, ohne daß dadurch das Flugvermögen gelitten hätte.

Eine höchst merkwürdige Flügelbildung finden wir bei den Federmotten oder Federfaltern, wo sie bis an die Basis federartig gespalten sind, statt wie gewöhnlich aus einer einzigen ungetheilten Flughaut zu bestehen.

So wie bei den Vögeln ist auch bei den Insekten der ganze Bau des Körpers aufs Trefflichste zur Erleichterung des Fluges eingerichtet. Er ist nämlich fast in allen Theilen mit zahlreichen durch mehrere Oeffnungen nach außen mündenden Luftröhren durchzogen, die nicht nur in immer kleinere Zweige sich auflösen, sondern überdieß noch häufig mit zahlreichen bläschen- oder beutelförmigen Erweiterungen versehen sind, deren Entwicklung und Menge in geradem Verhältniß zu dem Flugvermögen steht, und daher bei den Bienen, Fliegen und Schmetterlingen am größten ist.

So versorgen die Luftröhren das Insekt nicht nur mit dem Sauerstoff, den es bei seiner lebhaften, beweglichen Lebensweise in beträchtlicher Menge bedarf, sie dienen ihm nicht nur als Lungen oder respiratorische Organe zur beständigen Erfrischung des Blutes, sondern sie vermindern auch noch sein specifisches Gewicht und erleichtern auf diese Weise den Flügeln die Arbeit.

Der gegliederte Hinterleib, der bei den besten Fliegern äußerst beweglich ist, dient gleich dem Schwanz der Vögel als Steuer, und die Flügel selbst sind dem Schwerpunkte des Körpers möglichst nahe gerückt, eine Einrichtung, deren Zweckmäßigkeit sogleich in die Augen fällt. Zwar

sind die Insekten mit nur kleinen Flügeln versehen, doch fliegen manche von ihnen verhältnißmäßig weit schneller, als der schnellste Vogel es vermag.

Man hat berechnet, daß die Stubenfliege bei ihrem gewöhnlichen Fluge ungefähr 600 Flügelschläge in der Sekunde macht, welche sie 5 Fuß weit fortbewegen. Unter dem Einfluß des Schreckens kann aber diese schon so ungeheure Schnelligkeit um das sechs- oder siebenfache gesteigert werden, so daß sie alsdann 30 oder 35 Fuß in derselben Zeitperiode zurücklegt. So kann die Stubenfliege auf kurze Zeit es mit einem Schnellzuge auf der Eisenbahn, aufnehmen und so lästig sie uns oft auch sein mag, müssen wir doch an ihr ein wahres Meisterstück des Schöpfers bewundern.

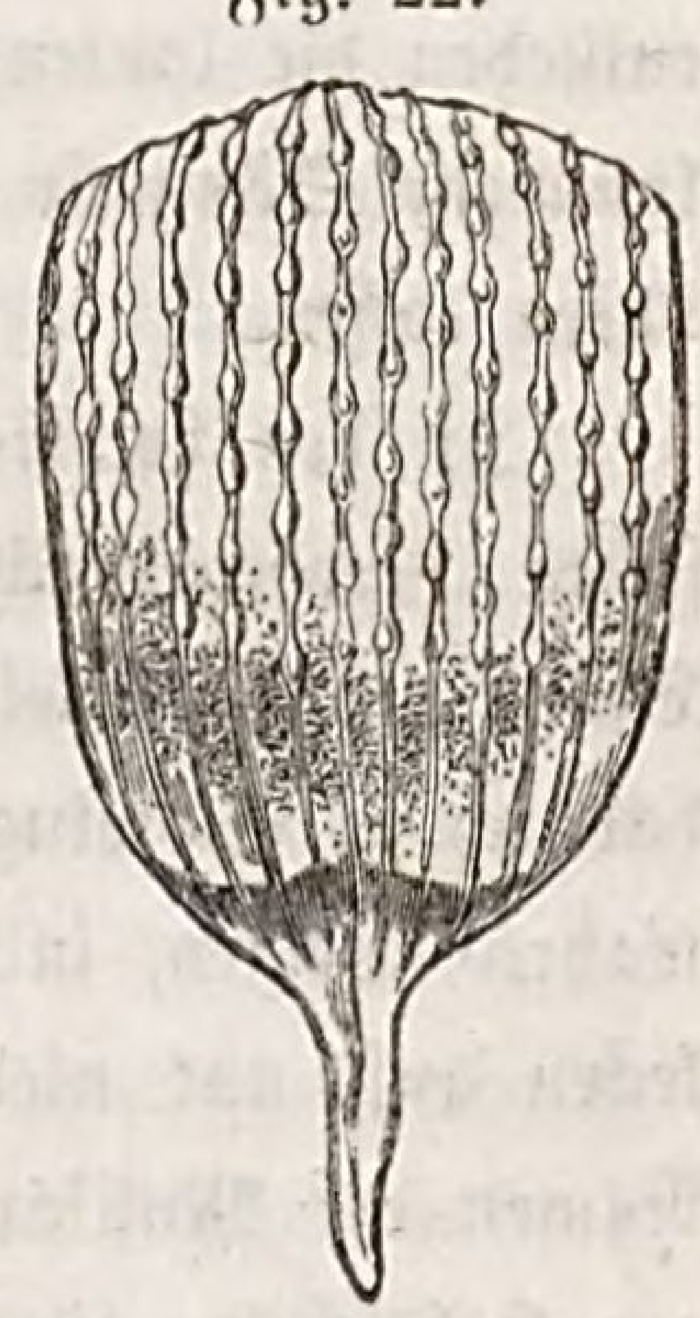
So wie bei den Vögeln ist auch unter den Insekten das Flugvermögen sehr ungleich vertheilt. Bei dem großen Heer der Schmarotzer, deren niedriger Lebenskreis auf die engsten Grenzen sich beschränkt, fehlt es gewöhnlich gänzlich, da es vollkommen nutzlos gewesen wäre, und flügellos ist auch das unzählbare Heer der Larven, aus welchem erst nach unendlichen Verlüsten die geflügelten Legionen der Käfer, Schmetterlinge, Mücken u. s. w. hervorgehen.

Sowohl die Größe und die Schwere der Insekten, als auch ihre Lebensweise hat den größten Einfluß auf die Entwicklung ihres Flugvermögens, welches stets im genauesten Zusammenhange mit ihren Bedürfnissen steht. Wo die Nahrung massenweise geboten wird, und überdieß das Gewicht des Körpers ein beträchtliches ist, wie wir es namentlich bei den Goliath- und Herkuleskäfern sehen, tritt es natürlich zurück, so wie auch dort, wo, wie bei den Heuschrecken, die Sprungfertigkeit sehr entwickelt ist, wogegen solche Raubinsekten, die besonders auf das Verfolgen einer ebenfalls fliegenden Beute angewiesen sind, gleich den Raubvögeln eine ausgezeichnete Flugfertigkeit besitzen. So tummeln sich blitzschnell und rastlos die Libellen überall, wo es Wild für sie giebt, an Zäunen und Hecken, besonders aber an Bächen, Teichen und Flüssen umher und wetteifern mit den Schwalben in der Vertilgung unzähliger Mücken und Fliegen. Prachtvoll funkelt dabei im hellen Sonnenschein der durchsichtige, reichlich gestickte Flor ihrer großen, weitausgebreiteten Flügel, aber mit noch schöneren Farben verziert, mit einem noch herrlicheren Metallglanz übergossen, sind die Schwingen, welche der Schöpfer den Käfern und namentlich den Schmetterlingen verlieh.

Man bewundert die Mosaikarbeit italienischer Künstler, wo Steinchen an Steinchen sich so dicht und harmonisch an einander reiht, daß man die Fugen nicht merkt und ein Bild entsteht, welches mit den vollkommensten Oelgemälden wetteifert; aber wie grob und stümperhaft sind diese Werke von Menschenhand, wenn man sie mit der Textur des Schmetterlingsflügels vergleicht, wo unzählige staubähnliche, mit ihren Stielchen in eben so vielen reihenständigen Beutelchen steckende Schuppen zu der prachtvollsten Zeichnung sich verbinden!

Betrachtet man eine Mosaikplatte unter einer nur mäßigen Vergrößerung, so sieht sie wie die roheste Arbeit eines Wilden aus, während die unvergleichliche Vollendung des Schmetterlingsflügels erst recht unter dem stärksten Microscop zum Vorschein kommt. Da erscheint jedes Schüppchen von der wunderbarsten Regelmäßigkeit, unten und bisweilen auch am oberen Ende abgerundet, hier jedoch meistens mit Einschnitten, wodurch es zwei, drei bis acht Spitzen bekommt, fast wie die Zungenblümchen der Salatpflanzen. Die meisten Schüppchen haben längs der Mitte einen Grath, andere sind mit parallelen Längsstreifen gereift, (Fig. 22) zwischen welchen wieder Querstreifen laufen, die beim gelben Sandauge (Hipparchia Janira) erst bei 2000facher Vergrößerung sichtbar werden. So stellt jedes Schüppchen ein bis in das allerfeinste vollendetes Muster dar und tausende dieser im einzelnen unsichtbaren Blättchen gehören dazu, um nur den Flügel eines kleinen Schmetterlings zu färben! Kein König trägt einen prachtvolleren Mantel, keiner ist so herrlich gekleidet wie dieses niedrige Geschöpf!

Fig. 22.



Zu den Merkwürdigkeiten des Insektenorganismus gehören ferner die tönenden Apparate, womit manche von ihnen versehen sind. So haben die männlichen Zirpen oder Cicaden, welche schon Anacreon wegen ihrer stummen Weiber glücklich preist, ein eigenthümliches Zirp- oder Singorgan, welches jederseits am Bauchgrunde liegt und aus einer geräumigen Höhle besteht, die äußerlich durch einen halbmondförmigen Deckel verschlossen wird und im Innern eine trockene Haut, die sogenannte Trommelhaut, ausgespannt enthält, an welche sich die Sehne eines ansehnlichen kegelförmigen

Muskels ansetzt. Bei der Contraction dieses Muskels wird die Trommelhaut nach Innen trichterförmig eingebogen, doch nur so lange die Contraction selbst währt. Sobald diese nachläßt, springt die elastische Membran in ihre ursprüngliche Lage zurück, und eben hierdurch wird dann ein Ton erzeugt, der durch die Resonanz der Umgebung an Stärke zunimmt. Bei den Laubheuschrecken oder Heupferdchen und der Grylle ist gleichfalls nur das Männchen mit einem Singapparat versehen, der in einer runden, klaren, einem Glimmerblättchen ähnlichen, zellenleeren Trommelhaut in der Hinterecke der Oberflügel und in einem am ersten Hinterleibssegmente befindlichen Kanale besteht, worin zwei Häutchen ausgespannt sind. Durch das Reiben der Flügel und das Ausströmen der Luft durch diesen Kanal entstehen die lauten Locktöne, welche diese dem Landmanne nicht eben willkommene Sängerin den ganzen Sommer hindurch auf trockenen Feldern hören lassen.

In den bei weitem meisten Fällen jedoch entstehen die von den Insekten hervorgebrachten Töne einfach dadurch, daß sich verschiedene harte Theile des Hautskelettes durch Muskelcontraction an einander reiben und dadurch in Schwingungen gerathen. So bewirken die Feldheuschrecken ein wahres Geigen, indem sie die Hinterschenkel an der Außenfläche der Flügeldecken auf- und niederstreichen, und die Lilienhähnchen sind auch unter dem Namen der Musikanten bekannt, weil sie durch das Reiben der Flügeldecken am Halsschilde einen zirpenden Ton hervorbringen.

Das Summen der Bienen und Fliegen entsteht vermittelst der Luft, welche aus den vordern Luftlöchern an der Brust ein- und ausströmt und dabei nach Burmeisters Untersuchungen eine halbmondförmige, aus vielen Hornplättchen bestehende Scheibe in eine tönende Bewegung versetzt.

Bisweilen bedienen sich auch noch Insekten zur Tonerzeugung fremder Gegenstände, an denen sie nagen oder anklopfen, wie namentlich der in manchen Gegenden unter dem Namen der Todtenuhr bekannte kleine Käfer. Durch heftiges Klopfen mit dem Kopfe, wobei es sich auf die vier hintern Beine stützt, bringt das Männchen einen Taschenuhrschlägen ähnlichen Ton hervor, welchen das Weibchen beantwortet: ein harmloses Zwiegespräch, welches aber häufig von abergläubigen Gemüthern als der Vorbote eines Todesfalls im Hause gedeutet wird. So empfindet der Ungebildete

Schrecken und Trauer, wo er bei besserer Einsicht die staunenswerthen Einrichtungen des Schöpfers bewundern würde.

Von tausend Gefahren umringt, von tausend Feinden verfolgt, könnten die Insekten der Vertilgung nicht entgehen, wenn der Schöpfer sie nicht auf eine wunderbare Weise mit den verschiedenartigsten Schutz- und Trutzwaffen ausgerüstet hätte. Viele, ohne daß sie sich im geringsten anzustrengen brauchten, werden schon durch ihre Farbe oder ihre Form gegen manchen Angriff geschützt.

Der graue, schwarzgefleckte Curculio nebulosus gleicht so sehr dem Boden, auf dem er sich gewöhnlich aufhält, daß er sogar das Falkenauge eines beutelustigen Entomologen täuscht, und die hellgrüne Cassida viridis hat eine solche Farbenähnlichkeit mit den Blättern, auf denen sie lebt, daß bei ihrer gewöhnlichen Unbeweglichkeit und abgeplatteten Form sie von einem einfachen Höcker der Pflanze nicht zu unterscheiden ist.

Die Flügel fast aller Nachtfalter (Nocterides) sind matt oder dunkelgefärbt, so daß diese Insekten während des Tages sich nicht zu verstecken brauchen, sondern im Freien auf Baumstämmen, Hecken oder Mauern ausruhen, ohne von ihren Feinden bemerkt zu werden.

Doch auch die buntesten Schmetterlinge sind auf ähnliche Weise geschützt. Unsere Vanessa-Arten, die auf der Oberfläche der Flügel einen so glänzenden Farbenschmuck tragen, sind alle auf der Rückseite schwarz mit braun oder grau geadert, so daß es schwer hält, sie vom Boden oder den Baumstämmen zu unterscheiden, auf welche sie sich mit zusammengefalteten Flügeln setzen. Unsere Satyrus, Briseis, Hermione, Fidia, die sich auf dürrem Boden aufhalten, sind, der Färbung ihres Standortes entsprechend, nach unten grau mit schwarz marmorirt, während sie nach oben mit ziemlich lebhaften Farben schillern.

Wenn zur Aehnlichkeit der Farbe auch noch die der Form hinzutritt, so wird die Täuschung um so vollständiger und eine nicht geringe Anzahl Insekten sind mit diesem Mittel begabt worden, ihren Feinden zu entgehen. So sehen die Raupen der Geometer, wenn sie ruhen, vollkommen wie kleine, ausgetrocknete Holzreiserchen aus, so daß man häufig nur bei der Berührung den Irrthum gewahr wird.

Die Aradi aus der Ordnung der Halbflügler haben einen abgeplatte-

ten, runzlichen, an den Rändern wie angefressenen Körper, der sie den Baumrinden täuschend ähnlich macht, auf welchen sie leben, so daß Lacordaire in Brasilien, wo diese Insekten sehr häufig vorkommen, sie oft lange suchen mußte, ehe er sie entdecken konnte.

Verschiedene Käfer, zu den Familien der Trogidae und Curculionidae gehörend, ähneln durch die stachelartigen Hervorragungen und tiefen Furchen ihrer Flügeldecken ausgetrockneten rauhen Saamenkörnern; am merkwürdigsten jedoch von allen sind die so abenteuerlich gestalteten Stabschrecken (Phasmi), die mit ihrem langen stabförmigen Körper, ihren langen Beinen, ihren übermäßig großen Antennen und ihrer grauen Farbe kleinen abgestorbenen mehrfach verzweigten Reiserchen täuschend ähnlich sind, sowie auch die naheverwandten Phyllium und Mantis-Arten, die so vollkommen wie trockene oder grüne Blätter aussehen, daß man sie auch wohl wandelnde Blätter genannt hat, und es in Brasilien ein weitverbreiteter Aberglaube ist, daß sie sich in Pflanzen verwandeln.

Manche Insekten sind mit so harten festen Decken versehen, daß sie dadurch, wenn auch nicht dem kräftigen Schnabel der Vögel, doch jedenfalls den Angriffen vieler Thiere aus ihrer eigenen Klasse entgehen. Man weiß, wie schwer es dem Entomologen wird, seine Nadel durch den steinharten Harnisch mancher Käfer zu stechen, und die Haut der gemeinen Pferdemücke ist so zähe, daß der stärkste Druck zwischen Finger und Daumen kaum hinreicht, einem dieser kleinen Gaulquäler das Leben zu nehmen.

Die wahrhaft wunderbare Lebenszähigkeit vieler Insekten hilft ihnen über manche Gefahren hinweg, an welchen die meisten andern Thiere unfehlbar zu Grunde gehen würden, so daß es oft dem Entomologen kaum möglich ist, sie zu tödten, ohne sie dermaßen zu verstümmeln, daß sie für seine Sammlung unbrauchbar werden. Heuschrecken überleben häufig das Eintauchen in kochendes Wasser, so wie auch die Entfernung ihrer Eingeweide. Unglückliche Milben haben schon eilf Wochen an der Spitze einer Nadel gelebt und Swammerdam behauptet, daß die gemeine Waffenfliege (Stratyomys Chamaeleon) acht und vierzig Stunden in Weingeist, und gegen neun Monate ohne Nahrung aushalten kann. Curtis tauchte vier Blattläuse sechzehn Stunden lang in Wasser und als sie herausgenommen wurden, überlebten drei derselben den Versuch, doch ein zweites vier und zwanzigstündiges Bad war auch diesen abgehärteten Tauchern zu viel.

Die Lebenszähigkeit der Insekten zeigt sich auch in dem verhältnißmäßig geringen Schmerz, den die gröbsten Verletzungen bei ihnen zu verursachen scheinen. Eine unglückliche Wiesenschnacke, die ihr böses Loos in die Hände eines grausamen Kindes lieferte, fliegt oft nach dem Verlust der Hälfte ihrer Beine davon und ein Exemplar der Scolia quadrimaculata einer großen südeuropäischen Wespe, befreite sich nicht nur von der Nadel, womit ein unbarmherziger Entomologe es durchstochen hatte, sondern fraß auch noch, vielleicht aus Rache, die anderen Insekten auf, die der Sammler mit großer Mühe in seiner Schachtel vereinigt hatte.

Manche Insekten stellen sich todt, um ihren Feinden zu entgehen. Die Larve des Hydrophilus piceus wird bei der Berührung plötzlich weich und schlaff, als ob sie schon längst zu leben aufgehört hätte. Die Bupresten und eine Menge Curculioniten die auf den Blättern sich aufhalten, warten die Berührung nicht einmal ab, sondern sehen die Gefahr schon aus einiger Entfernung kommen und entgehen ihr, indem sie sich auf die Erde fallen lassen, wo sie starr und bewegungslos liegen bleiben.

Berührt man den Roßkäfer im Kriechen, so macht er Halt und streckt die Beine aus, so steif, als ob sie von Eisendraht gemacht wären, während die Chrysen sich igelartig in eine Kugel zusammenrollen, doch ist es sehr zu bezweifeln daß die scharfäugigen Vögel sich durch diese etwas groben Listen täuschen lassen.

Wunderbar ist die Beharrlichkeit des sich todt stellenden Anobium, dem Fabricius mit vollem Rechte den Beinamen pertinax oder halsstarrig gegeben hat. Der stoische Gleichmuth, womit der gefangene Indianer die schrecklichsten Qualen erduldet, welche der Scharfsinn seiner Feinde nur erdenken kann, kann sich kaum mit der heroischen Ausdauer dieses kleinen Thierchens messen.

Man mag es verstümmeln, ihm ein Glied nach dem andern ausreißen, es lebend über einem gelinden Feuer braten, und doch wird es sich nicht verrathen, sich nicht rühren, durch kein Zeichen zu erkennen geben, daß es Schmerz fühlet und seine Erstarrung nur eine willkürliche ist.

Einige Insekten werfen sich in eine drohende Stellung und suchen auf diese Weise ihre Feinde zu verscheuchen. Wenn die große Raupe des Bombyx regalis, welche die Amerikaner den gehörnten Teufel nennen, gestört wird, so richtet sie sich auf den Hinterbeinen auf und bewegt den

Kopf von einer Seite zur andern, als ob sie ihren Feind mit einem Angriff bedrohte. Diese stolze herausfordernde Haltung, verbunden mit den seltsamen Hörnern, womit der Kopf bewaffnet ist, gibt dem Thierchen ein schreckliches Ansehen, welches sonder Zweifel manchem Gegner imponirt.

Ein noch wirksameres Schutzmittel sind die oft noch mit Widerhäkchen versehenen Haare oder Stacheln, womit manche Insecten und namentlich Raupen bedeckt sind, so daß nur wenige Vögel sie ungestraft verschlucken dürften.

Andere Insecten sondern eine schaum- oder speichelartige Flüssigkeit aus, in welcher sie sich einbetten, und dadurch manchen Feinden unsichtbar werden. Selten wird man im Frühling und Sommer in einer Laube sitzen, ohne daß hin und wieder ein Tropfen Flüssigkeit herunterfällt, wenn sie von Bäumen, besonders von Weiden umschattet ist. Untersucht man die Zweige des Baumes, so findet man an denselben einen weißlichen Schaum, in welchem die Larve der Schaumcicade sich versteckt. Die speichelartige Secretion ist weiß und voll von Luftbläschen, bisweilen häuft sie sich so an, daß ein dicker Tropfen Feuchtigkeit, so hell als Wasser, darunter hängt. Die jungen damit bedeckten Blätter rollen sich zusammen und kommen nicht zu ihrer völligen Größe, weil die Insecten, deren man gewöhnlich mehrere beisammen findet, eine beträchtliche Menge Saft daraus saugen. So lang sie im Larven- und Puppenzustande sind, gehen sie nicht heraus, sie sind dadurch gegen die Sonnenhitze und die Anfälle der Raubinsecten geschützt, besonders der Spinnen, doch werden sie manchmal von Wespen herausgeholt. Nimmt man ihnen den schützenden Schaum, so laufen sie unruhig herum, schrumpfen ein und sterben.

Auf Madagascar lebt eine Schaumcicade, die nicht nur durch ihre merkwürdige Absonderung für ihre eigene Erhaltung sorgt, sondern auch noch dem dürstenden Wanderer ein höchst willkommenes Labsal gewährt. Um die heiße Mittagszeit, besonders bei brennender Sonne, fällt von den dichtbelaubten Zweigen eines Maulbeerbaumes ein reichlicher und erfrischender Regen. Steigt man hinauf, so erkennt man sogleich die Ursache der merkwürdigen Erscheinung. Rund um die stärkeren Aeste und besonders an ihren Verzweigungen liegen große Klumpen von Larven mit einem weißlichen Schaum bedeckt, und in beständiger Bewegung, um über einander an die Baumrinde zu gelangen, aus welcher sie den Saft in solcher Menge

ziehen, daß ihr Leib immer ganz naß erhalten wird. Dieser Saft dringt nämlich aus ihnen, man weiß noch nicht recht, ob aus den gewöhnlichen Mündungen allein, oder aus zerstreuten Poren auf dem ganzen Leibe, bildet kleine Tropfen, welche sich allmälig in größere sammeln, und zwar desto schneller, je stärker die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist, auch sind dann die Larven in der größten Bewegung. Gegen Abend vermindert sich die Absonderung der Flüssigkeit und es fallen nur wenige Tropfen, in der Nacht hört sie gänzlich auf, um wieder des Morgens zu beginnen. Halten sich fünfzig bis hundert solcher Insectenklumpen auf einem Baume auf, was oft vorkommt, so fallen die Tropfen wirklich wie ein wahrer Regen herunter. Goudot stellte eine Literflasche unter einen solchen Klumpen, der aus 60 bis 70 halbgewachsenen Larven bestand, und von dem schnell auf einander große Tropfen fielen, so daß sie in anderthalb Stunden würde voll geworden sein. Das Wasser schmeckte nicht übel — so daß auch diese seltsamen Schaumwürmer — wie die auf derselben Insel wachsende Ravenala zu den Brunnen der Wildniß gezählt werden können.

Viele Insecten vertheidigen sich durch die Absonderung giftiger oder übelriechender Stoffe. So wollte einst Swainson eine prachtvolle schwarze Raupe mit gelben Haarbüscheln ergreifen, die er in Brasilien fand — doch schlecht bekam ihm der Versuch, denn es stellte sich sofort ein so wüthender Schmerz ein, daß er sofort seinen Fang wegschleuderte, als ob er ein Stück glühendes Eisen gewesen wäre und schnell nach Hause eilen mußte, wo stundenlang alle erdenklichen Mittel zur Stillung der Pein vergeblich angewendet wurden. Auf ähnliche Weise verursacht die berüchtigte Processionsraupe Menschen und Thieren, vorzüglich an feuchten Stellen der Haut, wo ihre Haare leicht eindringen, ein brennendes Jucken und die heftigsten Entzündungen: eine Wirkung, die nach neueren Untersuchungen von einem Giftsaft herrühren soll, welchen diese schädlichen Larven absondern.

Die Pflasterkäfer, die man fälschlich spanische Fliegen nennt, da sie Käfer und keine Fliegen sind, erregen leicht Blasen auf den Händen, wenn man sie unvorsichtig einsammelt und auch bei der Berührung des Maiwurmes tritt aus den Gelenken der Beine ein gelber, zäher, ätzender Saft hervor.

Der im Leibe der weiblichen Bienen und Wespen verborgene Stachel verdankt seine Hauptwirkung dem ätzenden Safte, der aus einem mit dem-

selben in Verbindung stehenden Bläschen in die Wunde gebracht wird; und manche Ameisen, nachdem sie mit ihren starken Kiefern empfindlich gebissen haben, beugen den Bauch vor, um aus den Drüsen den Schmerz erregenden Saft in die Wunde einfließen zu lassen, während andere zu demselben Zwecke mit einem vorstreckbaren Stachel bewaffnet sind.

Schon unsere Waldameisen verursachen durch ihre ätzende Säure ein unangenehmes Brennen auf der Haut, aber die Schmerzen, welche sie erregen, sind unbedeutend im Vergleich zu den Qualen, welche manche ihrer tropischen Brüder verursachen. „Mir fehlen Worte", sagt Schomburgk, ein sehr zuverlässiger Gewährsmann, „um die Pein zu beschreiben, die mir der Biß der Ponera clavata (einer großen Ameise, deren langer schwarzer Leib mit einzelnen Haaren besetzt ist, und die glücklicher Weise nur selten vorkommt) in den rechten Daumen verursachte. Der Schmerz theilte sich augenblicklich dem ganzen Körper mit und zeigte sich dann am heftigsten an der Brust, so wie ober- und unterhalb beider Achseln. Nach einigen Minuten war ich am ganzen Körper wie gelähmt, so daß ich nur unter den fürchterlichsten Schmerzen der Niederlassung zuwanken konnte, diese aber doch nicht zu erreichen im Stande war. Ich wurde besinnungslos am Boden gefunden, und den folgenden Tag trat ein heftiges Wundfieber ein."

Ein großer südamerikanischer Baum (Triplaris americana) mit vollkommen hohlen, nur von gleich weit von einander entfernten horizontalen Scheidewänden durchgesetzten Aesten ist der berüchtigte Aufenthalt einer der bösartigsten Ameisen. Wehe dem Naturforscher, der, mit dieser Eigenthümlichkeit unbekannt, einen Zweig dieser Triplaris abbrechen will oder auch nur dagegen stößt, denn Tausende stürzen sogleich aus den kleinen runden Seitenöffnungen hervor, packen in der äußersten Erbitterung seine Haut mit ihren Zangen und graben ihren gefährlichen Stachel in sie ein. Die Berührung eines weißglühenden Eisens ist nicht qualvoller, und noch mehrere Tage bleiben Geschwulst, Entzündung und Schmerz sicht- und fühlbar zurück.

Höchst seltsam ist die Vertheidigungsweise des Bombardirkäfers (Brachinus crepitans). Wird dieses kleine, etwa drei Linien lange Insect von seinem großen Feinde dem Raupenjäger (Calosoma Inquisitor) verfolgt, so scheint anfangs keine Rettung für ihn möglich zu sein — doch plötzlich

hört man einen schwachen Knall und ein blauer übelriechender Dunst gebietet dem Feinde Halt. Hat der Inquisitor sich von dieser unangenehmen Begrüßung erholt, setzt er sogleich die Verfolgung fort. — Doch eine zweite Entladung folgt und so knallt ihm der kleine Artillerist wohl zwanzigmal hinter einander seinen blauen Dunst entgegen, und gewinnt dadurch nicht selten Zeit, in ein Loch zu schlüpfen, wo jener ihm nichts mehr anhaben kann.

Eine andere Art (Brachinus displosor) vermag durch Biegung des Hinterleibes den Rauch nach irgend einem beliebigen Punkt zu richten und ist also mit einem noch vollkommneren Geschütz versehen. Der Dunst hat einen starken beißenden Geruch, dem der Salpetersäure sehr ähnlich: er ist ätzend und erzeugt auf der Haut eine brennende Empfindung; man begreift also, daß, wenn eine solche Entladung dem Raupenjäger entgegen fährt, er wohl etwas stutzig werden kann.

Nicht minder merkwürdig ist der Vertheidigungsapparat der Larve von Bombyx vinula. Aus einer Spalte im Halse zwischen dem Kopf und dem ersten Fußpaar tritt nämlich nach Willkür eine merkwürdige seitlich zweispaltige krausenartig durchlöcherte Spritze hervor, aus welcher die Raupe ziemlich weit eine Flüssigkeit schleudert, die, wenn sie das Auge trifft, einen lebhaften aber nicht andauernden Schmerz verursacht.

Viele Insecten, welchen es an so energischen Vertheidigungsmitteln fehlt, verbergen sich besonders im Larven- und Puppenzustande unter einer schützenden Hülle.

So bedecken sich viele kleine Wasserkäfer mit Schlamm, um der Aufmerksamkeit der größeren, dasselbe Element bewohnenden, Raubkäfer zu entgehen; aber noch bei weitem unästhetischer treiben es die Larven einiger Schildkäfer, die unter einem Dach ihres eigenen Unraths leben, wozu ihnen die Natur eine ganz seltsame Organisation verliehen hat. Der After liegt nämlich ganz hinten an dem stets in die Höhe gerichteten Schwanze und übergibt seine Secretion sogleich zwei langen nach oben und vorn gerichteten Faden auf dem Kreuze. Diese dienen als Gabelzinken, um den Unrath auf den Rücken zu schieben, indem sie nach allen Seiten gerichtet werden können, und halten gewöhnlich das Dach frei in die Höhe, so daß es wie ein Schirm darüber liegt. Auf den Blättern der Artischoken und der Krebsdistel wird man oft im Juli kleine Häufchen von schwarzen Körnern

wie angespritzter Koth bemerken, unter welchen die bald grünlichen bald schwarzen Larven versteckt liegen.

Im Frühjahr und Sommer sieht man oft auf den Blättern der weißen Lilien artige, längliche, scharlachrothe und schwarze Käferchen herumspazieren, welche man Lilienhähnchen nennt (Lema merdigera). So hübsch und elegant dieses Käferchen ist, so garstig zeigt sich die Larve, nicht etwa durch ihre eigene Gestalt, sondern durch ihre sonderbare Kleidung, welche der der eben beschriebenen naheverwandten Schildkäfer gleicht. Zart und durchsichtig bedarf die Haut einer Decke, nicht nur gegen die Mordlust gefräßiger Feinde, sondern auch gegen die Einwirkung der Luft und der Sonnenstrahlen, und diese verschafft sich das Thierchen durch seinen eigenen Unrath, den es sehr leicht auf den Rücken schieben kann, weil die Oeffnung des Darms nicht hinten am Ende ist, sondern oben zwischen dem letzten und vorletzten Ringel. Der klebrige Unrath fällt daher nach vorn und wird von dem nachfolgenden immer weiter und weiter geschoben, bis der erste auf den Kopf kommt, wobei die anderen Ringel durch ihre Bewegung behilflich sind. Allmälig wird der grünlich-gelbe Koth trocken und schwarz und fällt vorn stückweise ab. Wird die Last zu schwer, so scheint auch manchmal die Larve darunter hervorzukriechen — doch nur um sich eine neue aufzubürden — denn die Vorsehung hat ihr nun einmal diese sonderbare Bedeckung gegeben.

Zwar sind viele Raupen, wie wir gesehen haben, durch ein starkes Haarkleid oder sogar durch eine giftige Absonderung gegen manche Gefahren geschützt, auch liegen manche im Innern ihrer Nahrung verborgen, doch würde die nackte Mehrzahl dieser Geschöpfe allen Angriffen ganz wehrlos überlassen sein, wenn der gütige Schöpfer sie nicht mit eigenthümlichen Spinnorganen ausgerüstet hätte: zwei großen an den Seiten des Darms hin und her geschlungenen Röhren, die in vielfachen Windungen vom Schwanz bis zum Hals verlaufen und namentlich vor der Verpuppung, wo sie die größte Entwicklung darbieten, fast die ganze Bauchhöhle ausfüllen. Vorn öffnen sie sich dicht neben einander in einer kleinen Warze außerhalb der Unterlippe, gleichsam am Kinn, und sondern einen klebrigen dickflüssigen Saft aus, der augenblicklich an der Luft vertrocknet, gleich dem der Spinnen, und sich zu einem langen Faden auszieht, den die Raupen auf die mannigfaltigste Weise benutzen.

Einige, wie die Kleider- und Pelzmotten, deren Geschicklichkeit, trotz des Schadens, den sie uns zufügen, unsere höchste Bewunderung verdient, verfertigen sich mit Hülfe ihres Seidengespinnstes bequeme Futterale auf Kosten des Stoffes, der ihnen sowohl zur Nahrung, als zum Obdach dient. So wie die Raupe dem Ei entkriecht, fängt sie sogleich mit der Arbeit an.

Anfangs ist das Futteral so klein, daß man es kaum erkennt: es wird aber immer an den Enden vergrößert, so wie die Raupe wächst. Sie streckt den Kopf heraus, ergreift ein Haar mit den Kiefern, reißt oder beißt es ab, biegt den Kopf zurück und heftet es an das Ende des Futterals. Dieses wird eine Minute lang sehr schnell wiederholt. Dann kehrt sie sich um und streckt den Kopf so schnell zum andern Ende heraus, daß man ihn für den Schwanz hält. Dieses Ende wird nun auf dieselbe Weise verlängert. Das kann man sehen, wenn man durch Druck die Raupe zwingt, ein Ende zu verlassen, welches man sodann mit einer Scheere abschneidet: dann treibt man sie hier heraus und scheert auch das andere ab. Sie arbeitet dann so schnell und kehrt sich so oft um, daß in 24 Stunden alles wieder ersetzt ist und sie mehr gearbeitet hat, als sonst in einigen Monaten geschehen würde. Hat sie alle Wolle abgeschabt, so weit sie reichen kann, ohne selbst aus dem Futteral herauszukommen, so geht sie weiter und zieht das Futteral nach, indem sie nur den Kopf und die drei vorderen Fußpaare herausstreckt.

Sind sie halbgewachsen, so wird ihnen das Futteral zu enge, und man sollte daher glauben, daß sie es verließen, um sich ein neues und bequemeres zu verfertigen, doch keineswegs. Legt man blaue Futterale auf rothes Tuch, so werden die folgenden Ansätze roth; thut man sie wieder auf eine andere Farbe, so werden andere Bänder angesetzt, so daß man nach Belieben diesen Futteralen die buntesten Farben geben kann. Dieses ist auch das beste Verfahren, um zu sehen, wie sie ihr Futteral erweitern. Sie spalten es nämlich zuerst an der einen Hälfte, und zwar so scharf, als wenn es mit einer Scheere ausgeschnitten wäre. Liegt es nun auf einer andern Farbe, so sieht man sehr deutlich, wie sie den Schnitt damit ausfüllen, indem er nun roth oder gelb u. s. w. wird. Der Anfang wird wie man vermuthen kann, in der Mitte gemacht. Dann spalten sie das andere Ende bald in der Verlängerung des ersten Schnitts, bald aber auch

an der entgegengesetzten Seite, wozu sie gewöhnlich zwei Stunden, zum Ausflicken aber einen Tag gebrauchen.

Auf ähnliche Weise verbergen sich die Larven der Wassermotten in einem beweglichen Futterale, in welchem sie wie die Einsiedlerkrebse in ihren gestohlenen Schneckenhäusern auf dem Boden des Wassers umherkriechen. Das Futteral hat oft ein sehr sonderbares und unebenes Aussehen, da es gewöhnlich aus dem verschiedenartigsten Material — Blättern, Splittern, Wurzeln, Sandkörnern und selbst kleinen Schnecken und Muschelschalen — besteht, inwendig aber ist es mit glatter Seide ausgepolstert, und gleicht immer einer Röhre mit zwei Oeffnungen für den Kopf und die hintere Extremität.

Manche legen auf ihr aus dünnen längs oder querliegenden Stückchen gemachtes Futteral gespaltene Stücke von Rohrstengeln gleichsam wie einen Ueberzieher über das untere Kleid, bisweilen solch ein Stück auf der Rückseite und eins auf der Bauchseite wie ein Scapulier: andere machen sich's aber bequemer, benutzen geradezu abgebrochene Rohrstücke, kriechen ohne weiteres hinein und heften einige hinter einander zusammen.

Es gibt auch Futterale, die nur zum Theil aus längs- oder querliegenden Stücken bestehen, vorn aber einige Stücke Holz, Steinchen oder Schneckenschalen haben, wahrscheinlich um es damit zu beschweren, damit der hintere Theil leichter in die Höhe stehe. Man findet sie bisweilen auch ganz aus kleinen Schälchen von Wasserschnecken zusammengesetzt, die manchmal noch leben und sich nun wider Willen fortschleppen lassen müssen; wie wenn ein Wilder lebendige Mäuse, Maulwürfe, Eichhörnchen und Hasen zusammennähte, um sich einen Rock daraus zu machen.

Obschon alle diese Futterale sehr schwer und plump aussehen, so können die Raupen doch ziemlich leicht damit auf dem Boden fortkriechen, oder an Krautstengeln in die Höhe klettern, weil sie vom Wasser gehoben werden; meistens wählen sie sich jedoch Materialien, welche leichter als das Wasser sind, denn sie selbst sinken unter, wenn man sie aus dem Futteral zieht, und können nicht schwimmen, selbst das Seidengespinnst sinkt unter, die davon abgesonderten Splitter aber schwimmen oben auf, daher kommt es wahrscheinlich, daß sie an schwerere Futterale, aus Sand oder Schneckenschalen, unförmliche Holzstücke kleben, um dieselben zu erleichtern.

Will die Wassermotte sich verpuppen, so spinnt sie ein seidenes Gitter

an jedem Ende ihrer kleinen Festung, welches zwar das ihr nothwendige Wasser zuläßt, aber manchem Feinde den Eingang versperrt. So weiß der Instinct bei diesen Thieren für alles Rath zu schaffen, und ihre verschiedenen Verwandlungsphasen zu schützen.

Andere Raupen verbergen sich in Gängen, die sie entweder in Blättern, oder in Wurzeln, Stengeln und Früchten oder in thierischen Substanzen machen. Manche von ihnen sind unsere entschiedenen Feinde, da sie sich an unserem Obst versündigen, oder sich in unserem Getraide einbetten, so daß nichts als die leere Hülse übrigbleibt, ja sogar die Waben unserer Bienen angreifen. Man sollte nicht glauben, daß ein so gut bewaffnetes Heer sich von viel kleineren und weichen Insecten seine Werke müßte zernagen und zerstören lassen, und dennoch bringen die Wachsschaben, die merkwürdigerweise von einer Substanz leben, welche der Chemiker kaum zu zersetzen vermag, es mitten unter einer kriegerischen Bevölkerung, welche nichts fremdes an ihren Wohnungen duldet, zu Stande.

Ihre dünne Haut schützt sie nicht vor dem geringsten Stich, und es bedürfte daher keine mehr einer Umkleidung, wofür übrigens aufs trefflichste gesorgt ist. Zwar verstehen sie nicht wie die Kleidermotten, sich tragbare Futterale zu machen, wohl aber mit einem dichten Seidengewebe austapezierte Gänge, welche ihnen als Kleidung und sichere Wohnung dienen, in der harten Wachsmasse zu graben, so daß die Bienen nicht einmal wissen, welcher Feind ihre Stadt untergräbt.

Noch andere Raupen machen weder Gänge noch Futterale, sondern wickeln sich in Blätter ein, die sie zusammen rollen und mit seidenen Schnüren befestigen. Die auf diese Weise entstehende Rolle ist ihre Wohnung, in welcher sie geschützt vor Sonne, Wetter und Feinden nach Gemächlichkeit fressen können, und ihre Nahrung ist selbst nichts anders als ihre Zelle, welche sie von der zuerst eingerollten Spitze an verzehren, so daß endlich nichts als die äußere Windung übrigbleibt. Ist die erste Rolle aufgezehrt, so machen sie sich eine andere, und tapezieren vor der Verpuppung das Innere aus. Die meisten Raupen führen ein einsames Leben, andere arbeiten mit einander, und machen sich ein gemeinschaftliches Nest, welches oft aus mehreren seidenen Kammern besteht. Hier finden sie Schutz sowohl gegen die sengenden Sonnenstrahlen als gegen die heftigsten Regengüsse, da das Gespinnst so dicht ist, daß kein Wasser durchdringen kann.

Man kann sich denken, daß, wenn die Raupe in den völlig wehrlosen Zustand der Verpuppung übergeht, sie ihres Spinnstoffs ganz vorzüglich bedürfen wird. Einige spinnen alsdann bloß einen einzigen Faden, mit dessen Hülfe sie sich an fremden meist über den Boden erhabenen Körpern (Stengeln, Mauern u. s. w.) befestigen, andere verschließen damit die Höhle, in der sie früher lebten; und manche endlich bilden damit ein mehr oder minder vollkommenes dichtes Gehäuse, in dem sie sich einschließen, um ungestört von allen äußeren Einflüssen die Zeit ihrer wunderbaren Verwandlung zu verbringen. Das bekannteste Beispiel ist das des Seidenwurmes, dessen Cocon, nicht minder staunenswerth als das Netz der kunstfertigsten Spinne, auch noch durch seine Nützlichkeit für den Menschen unser besonderes Interesse verdient. Sobald die Raupe einen passenden Ort gefunden hat, um sich einzuspinnen, etwa zwischen den Aestchen eines Birkenreises, zieht sie zuerst wie die Spinnen Fäden von einem Zweig zum andern, wodurch ein lockeres Haufwerk entsteht, in dessen Mitte die eigentliche feste, eiförmige Gespinnsthülle hängt. Diese bildet der Wurm indem er, häufig seinen Stützpunkt verändernd, beständig den Kopf hin und her bewegt und dabei seinen Faden heraushaspelt, der mit den Vorderfüßen zu einem Gewebe vereinigt wird. Die Länge des Fadens, der sich bequem abwinden läßt, beträgt bisweilen über 1800 Fuß, und der Seidenwurm braucht gewöhnlich 2—3 Tage zur Verfertigung der ihn umwickelnden Hülse, aus welcher die vollendete Motte am achtzehnten bis zwanzigsten Tage herausschlüpft. Das Ende, wo der Kopf liegt ist dünner, und die Motte kann es daher wohl durchstoßen, wobei vielleicht auch der Saft, den sie aus dem Mund ergießt, behülflich ist, indem er die Fäden erweicht.

Nicht nur zur Vertheidigung oder zum Schutz, auch zum Angriff sind die Insecten auf mannigfaltige Weise ausgerüstet.

Die Pflanzenfresser, welche die Mehrzahl bilden, brauchen natürlich keinen großen Aufwand von Intelligenz: auch ohne außerordentliche Kunstfertigkeit und übermäßige Anstrengungen können sie mit Leichtigkeit sich ihre Nahrung verschaffen; denn wo sie vorkommen, finden sie den Tisch reichlich gedeckt, und ihre Legionen theilen sich friedfertig in die unzähligen Früchte, Blätter, Blumen, Stämme und Wurzeln der Wälder und der Fluren.

Auch die schmarotzenden Insecten führen ein bequemes Leben, schlürfen

die Säfte, die andere bereiten, mästen sich sorglos mit fremdem Fette, und saugen nach Herzenslust an nie versiegenden Nahrungsquellen.

Anders ist es mit den Raubinsecten, die auf List und Kraft, auf Schnelligkeit und Geduld angewiesen sind, um eine mitunter doch nur kärgliche Beute zu erlangen, die oft weit laufen müssen, ehe sie einen Bissen finden, oder erst nach langem Warten etwas fangen. Aber so wie die Katzengeschlechter unter den vierfüßigen Thieren und die Adler und Falken unter den Vögeln vortrefflich für ein unstätes, unermüdlich thätiges Räuberleben ausgerüstet sind, so finden wir auch die fleischfressenden Insecten mit allen Organen und Fähigkeiten versehen, deren sie zu ihrer Erhaltung bedürfen. Fallen unter Umständen die Mahlzeiten etwas kärglich aus, so schmeckt es ihnen nach längerem Fasten um so besser, und wenn sie ihr tägliches Brod mit größerer Mühe als die anderen erwerben müssen, so werden sie durch das Vergnügen der Jagd reichlich dafür entschädigt.

Theils sind sie wie die Lauf- und Raubkäfer mit langen starken Beinen ausgerüstet, so daß sie schnell eine fliehende Beute erhaschen können; oder sie schwimmen rasch umher wie die zahlreichen Gattungen der Wasserkäfer; oder sie schießen wie die Wasserjungfern pfeilschnell durch die Lüfte. Manche sind mit Stacheln versehen, andere ergießen einen giftigen Saft, der schnell ihre Opfer tödtet, und bei einigen sehen wir die Vorderbeine vorzüglich zum Fangen ihrer Beute eingerichtet. So sind diese Glieder beim gemeinen Taumelkäfer weit länger als die Hinterbeine und ergreifen die kleinen Wasserthiere nicht minder geschickt als die Scheeren der Krebse, und bei den Fangheuschrecken können sie wie ein Taschenmesser zugeklappt werden. Es ist ein Vergnügen anzusehen, wie schlau und listig diese sonderbaren Insecten ihres Raubes habhaft zu werden suchen. Sobald sie eine Mücke gewahr werden, setzen sie sich ruhig hin, erheben den Vorderleib und die Fangfüße, und drehen den Kopf stundenlang nach allen Seiten, wohin die Mücke kriecht. Nähert sich die Mücke nicht, so schleichen sie wie eine Katze heran, strecken den Leib so viel als möglich, klappen mit einem Ruck ihre hakenförmigen Vorderfüße zu, und schneiden wie mit einer Sense ihr Opfer mitten durch. Dann beißen sie ein Glied nach dem andern ab, verzehren ihr Mahl mit sichtbarem Wohlgefallen, putzen sich dann die Fühlhörner und die Füße mit dem Munde und setzen sich wieder auf die Lauer. Daß ihre Fangklauen durchaus keine verächtlichen Waffen sind, kann man

leicht erfahren, denn wenn man sie fangen will, so setzen sie sich muthig zur Wehr und schlagen sie auf eine sehr empfindliche Weise in die Finger.

Auf eine wahrhaft bewunderungswürdige Weise weiß die Larve des Ameisenlöwen, eines kleinen, den Eintagsfliegen sehr ähnlichen Insectes, sich ihre Nahrung zu verschaffen. Träge in ihren Bewegungen, ersetzt sie durch List die ihr mangelnde Muskelgelenkigkeit und gräbt eine trichterförmige Falle, in welcher manche schnellbeinige Ameise, manches behende Käferchen den Untergang findet. Nachdem sie sich einen günstigen Boden für ihre kleine Grube ausgesucht hat, beschreibt sie einen Cirkel, der der Mündung des Trichters entsprechen soll, stellt sich dann innerhalb der Kreislinie und fängt nun an mit einem ihrer Füße den Sand aufzuschaufeln und auf ihrem Kopfe aufzuhäufen. Ist die Last hinreichend groß, so wirft sie dieselbe mit einem Ruck einige Zoll weit außerhalb des Kreises, und so fährt sie fort, rückwärts gehend und sich stets desselben Fußes als Schaufel bedienend, bis sie endlich wiederum zum Ausgangspunkt ihrer Arbeiten gelangt. Alsdann wechselt sie die Seite und so geht es bis zur Vollendung des Trichters fort. Trifft sie während der Arbeit auf ein Steinchen, dessen Gegenwart der Vollkommenheit ihrer Falle hinderlich sein würde, so läßt sie es Anfangs liegen; kehrt aber, nachdem sie die Aushöhlung beendigt, darauf zurück und wendet alle Kraft an, um es auf ihren Rücken zu laden und außerhalb des Trichters zu werfen. Gelingt ihr die herculische Arbeit, so trägt sie den Block noch eine Strecke weit fort, damit er ihr ja nicht wieder in den Weg komme; vermag sie jedoch nicht den tückischen Marmor zu entfernen, dessen colossale Dimensionen ihr die hoffnungslosen Qualen des Sisiphus aufbürden würden, so verläßt sie die nutzlose Grube und fängt eine neue an einer andern Stelle wieder an. Ist endlich die Falle vollkommen fertig, die gewöhnlich drei Zoll im Durchmesser hat, bei einer Tiefe von zwei, so versteckt sie sich im Boden des Trichters, so daß nur ihre Freßzangen zum Vorschein kommen, und wartet nun ruhig, wie die Spinne in ihrem Netze, bis das gütige Schicksal ihr eine wohlverdiente Mahlzeit zuwendet. Wehe der Ameise, die im geschäftigen Laufe über die Grubenöffnung wegeilen will; der abschüssige Sand weicht unter ihren Füßen und sie rollt in die Tiefe, dem lauernden Feinde in den Rachen. Vergebens sucht sie zu entfliehen, sich anzuklam-

mern, mit aller Energie der Verzweiflung den verrätherischen Abhang wieder zu erklimmen; der Ameisenlöwe läßt seine Beute nicht so leicht entschlüpfen und schleudert ihr einen dichten Sandregen auf das Haupt, bis sie ohnmächtig, erschöpft, vernichtet in den gähnenden Abgrund sinkt.

Kaum hat er den so kunst- und mühevoll gefangenen Bissen verschlungen, so beeilt sich auch sogleich der Ameisenlöwe den den Wandungen seines Trichters zugefügten Schaden wieder herzustellen, die Falle vollständig auszubessern und versteckt sich dann von Neuem,

„Böses führend im Sinn und an Mordgedanken sich labend,
Denn es lechzt nach Blut der unersättliche Magen."

Von den Insecten kann man mit vollem Rechte behaupten, daß sie groß im Nutzen wie im Schaden sind und eine Rolle im Haushalte der Natur spielen, die zu ihrer Kleinheit in keinem Verhältnisse zu sein scheint. Bedenkt man aber die erstaunliche Menge ihrer Arten, die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, wodurch sie zu den verschiedensten Lebensweisen befähigt werden, und die unglaubliche Schnelligkeit, womit manche von ihnen sich vermehren, so ist es begreiflich, daß sie nicht selten zu verheerenden Landesplagen werden und den Menschen auf die mannigfaltigste Weise an Leib und Eigenthum verletzen und peinigen können. Sie zerstören und verwüsten seine Wohnungen, Felder, Wiesen, Gärten und Wälder, sie zehren von den Vorräthen, die er für den Winter sich gesammelt, sie zernagen die Kleidungsstücke, die er in den Schränken aufbewahrt, sie durchbohren die Bücher seiner Bibliotheken, namentlich wenn er sie zu lange in den Fächern unbenutzt stehen läßt, sie quälen oder tödten sogar sein Vieh, und nicht zufrieden mit allem diesem Unfug stechen, zwicken, nagen und beißen sie ihn selbst, wo sie nur können, ja sie wählen sich sogar seine Haut zum Aufenthalte, und verursachen ekelhafte Ausschläge und Beulen.

Der berühmte Entomologe Ratzeburg beschreibt allein 650 schädliche Waldinsecteu Deutschlands, eine Zahl, die uns einen Maasstab dafür geben kann, welch eine unzählige Insectenmenge das Leben der Pflanze im Allgemeinen bedroht. In allen Stadien ihrer Entwicklung, in allen ihren Organen werden die Kinder der Flora von diesen Allverzehrern angegriffen, und sogar auf weite Strecken vernichtet. Heuschreckenschwärme verwandeln oft ganze Quadratmeilen der üppigsten Fluren in eine Wüste; im Jahr

1783 zerstörte der sogenannte Buchdrucker, ein Borkenkäfer, von dem in einem mäßig großen Baume wohl an 80,000 Exemplare gefunden wurden, über 2 Millionen Fichtenstämme am Harzgebirge; und in 1860 und 1861 wurde fast der ganze Hardtwald in der Pfalz auf gleiche Weise getödtet.

Schon aus diesen Beispielen ersieht man, wie verderblich die Insecten durch ihre unsägliche Vermehrung dem Pflanzenwuchs werden können, und wenn man sich denkt, wie viele Millionen und Millionen kleiner Kinnladen unablässig bemüht sind, alles, was grünt und blüht, zu zerkauen, zu zermalmen und zu vertilgen, so muß man sich wahrlich wundern, daß trotz ihrer Gefräßigkeit unsere Wälder ein so dichtes Laubdach tragen, und unsere Felder und Gärten einen so großen Theil ihrer Früchte zur Reife bringen.

Aber die Vorsehung, die stets darauf bedacht ist, das Gleichgewicht in der Natur zu erhalten, hat auch auf mannigfache Weise den pflanzenfressenden Insecten Schranken gesetzt. Der Einfluß einer naßkalten und wechselvollen Witterung reicht allein schon hin, unzählige in der Häutung begriffene und dann empfindlichere Insecten zu vernichten, und auch durch kräftiges Wachsthum der Pflanzen, welches ihnen nicht Zeit läßt, deren zarte Theile zu zerstören, gehen manche von ihnen, die nur auf diese auserlesene Kost angewiesen sind, zu Grunde. Außerdem werden sie von zahllosen Feinden verfolgt und massenweise getödtet. Raubinsecten und Parasiten der mannigfaltigsten Art — Laufkäfer und Kurzflügler, Telephoren und Coccinellen, Mordwespen und Raupentödter, Schlupfwespen und Tachinen, Wasserjungfern und Blattlausfliegen — machen beständig auf sie Jagd; alle Singvögel, Schwalben und Klettervögel, Dohlen, Krähen und Elstern vertilgen sie zu ungezählten Tausenden; Igel und Maulwürfe, Fledermäuse und Schweine, Myrmecophagen und Maniden vernichten Myriaden von Raupen, Larven und Engerlingen, Ameisen und Termiten; und der Mensch, mit dem sie in beständigem Kriege leben, wendet zu ihrer Zerstörung alle Mittel seines erfinderischen Geistes an. So kommt es, daß sie doch nur ausnahmsweise, wie etwa ein wüthender Orkan oder eine gewaltige Feuersbrunst, in gigantisch zerstörenden Verhältnissen auftreten, und bei näherer Betrachtung werden wir finden, daß im Großen und Ganzen ihr Einfluß auf die Pflanzenwelt von überwiegendem Nutzen ist. Das Kranke, Verwesende, Krüppelhafte wird vorzugsweise von ihnen angegriffen: sie be-

schleunigen dessen Verfall, und machen dadurch einem kräftigen Nachwuchs Raum.

Schädlich sind in mancher Beziehung die Ameisen und Termiten, aber sie säubern den Wald, schaffen in kurzer Zeit die in Fäulniß übergehenden Kräuter oder die todten Stämme weg und tragen nicht wenig zu seiner bezaubernden Schönheit bei, indem sie rasch alle Spuren der Vergänglichkeit vertilgen. Sogar die verwüstenden Heuschrecken bahnen den Weg für eine frischere, saftreichere Vegetation, und zerstören manches wuchernde Unkraut, das sonst ein gefährliches Uebergewicht erlangt hätte. Sie verwandeln zwar grüne Gefilde in eine wüste Sahara; kehrt man aber nach einigen Wochen wieder, so prangen um so üppiger die Wiesen, und eine ganze, fröhliche Thierwelt erfreut sich des jungen schmackhafteren Grases.

Würden also die Insekten plötzlich aus der Schöpfung gestrichen, wie mancher von uns bei ihren Angriffen wohl öfters gewünscht haben mag, so käme erst recht zum Vorschein, wie sehr sie zur allgemeinen Ordnung beitragen. Nicht nur, daß manche Pflanzengattungen, die zu den allerschönsten gehören, zu Grunde gehen würden, weil sie zu ihrer Befruchtung durchaus der Vermittlung der Insekten bedürfen, auch der Wald würde ohne sie in seinem allzuüppigen Wachsthum ersticken, überall durch die unschönen Spuren des Verfalls und des Todes entstellt werden.

Gehen wir aber einen Schritt weiter und überblicken wir ihren Einfluß auf die übrige Thierwelt, so finden wir, wenn wir Schaden gegen Nutzen unparteiisch abwiegen, daß letzterer ganz entschieden vorwiegt. Ein ganzes Heer von Aaskäfern und Schmeisfliegen ist unablässig bemüht, die faulenden Substanzen wegzuräumen, welche sonst die Luft verpesten würden, und sogar die Mücken und Schnaken, deren Stiche den Menschen oft fast zur Verzweiflung bringen, erweisen sich auf andere Weise als seine Freunde, da ihre Larven das Wasser der Sümpfe reinigen und dadurch manche giftschwangeren Ausdünstungen verhindern.

Ferner ist das Dasein mancher Vögel und Säugethiere von den Insekten, die ihnen zur Nahrung dienen, abhängig, und wenn in unsern Gärten die Raupen oft ärgerliche Verheerungen anrichten, so dürfen wir anderseits nicht vergessen, daß ohne die Insekten auch die Nachtigall, das Rothkehlchen und noch manche andere lieblichen Sänger, deren süßen Stimmen

den Wald und die Fluren auf eine so anmuthige Weise beleben, verstummen würden.

So tragen diese so schlecht angeschriebenen, übelberüchtigten Insekten mittelbar zu unsern Genüssen bei, und einige von ihnen sind bekanntlich von so großem direkten Nutzen, daß sie in der Geschichte des Handels und der Industrie eine sehr wichtige Rolle spielen. Ich erinnere nur an den Seidenwurm, den Cochenillenwurm, die Gummilacklaus und die emsige Biene, deren Produkte viele Millionen an Werth betragen und Tausenden von Menschen Beschäftigung geben. Nicht ohne commercielle Bedeutung sind die Galläpfel und auch die Manna wird durch den Stich einer Cicade (Cicada orni) und einer Schildlaus (Coccus maniparus) der Mannaesche und der Mannatamariske entlockt.

Die Termiten und Ameisen werden von vielen wilden Völkerschaften als Leckerbissen genossen; der Buschmann und der Beduine freuen sich über die Heuschreckenschwärme, die ihnen ein eben so wohlschmeckendes als nahrhaftes Gericht liefern, und in Persien und Marokko sollen sogar diese Plagen des Landmannes als Eßwaaren auf den Markt gebracht werden, so daß bei deren Ankunft die Fleischpreise fallen.

Die Larven verschiedener Rüsselkäfer, die im Mark oder in dem Blattharz der Palmbäume leben, gelten sowohl auf den Sundeinseln, als auf den Antillen für eine Hauptdelikatesse, deren Geschmack an die feinsten Gewürze Indiens erinnert, und der Chinese, der nichts Eßbares verkommen läßt, verspeist ohne allen Widerwillen die abgehaspelten Puppen des Seidenwurms, welche der wählerische Europäer verschmäht.

Auch zum Schmucke werden die Insekten benutzt. In China verzieren die Damen ihre Kleider mit den Flügeldecken einer Buprestis und in Brasilien werden mehrere prachtvollglänzende Arten von Baridius in Golddraht gefaßt und wie Edelsteine zu Brustnadeln verwendet.

So befriedigen die Insekten auf mannigfaltige Weise die Bedürfnisse oder die Genußsucht des Menschen, und wenn sie ihm oft lästig oder sogar verderblich werden, so ist es sehr häufig nur die verdiente Strafe seiner eigenen Schuld. Leichtsinnig tödtet er den unschuldigen Maulwurf, der durchaus keine Vegetabilien frißt und unzählige Larven vertilgt, die Fledermaus, die vorzüglich von der Jagd auf Maikäfer und Abendfalter lebt, die lieblichen Sänger der Haine, die uns nicht nur durch ihre melodischen

Töne erfreuen, sondern auch so emsig bemüht sind, die allzuüppige Vermehrung der pflanzenfressenden Insekten zu beschränken. So tritt er frevelhaft den wohlthätigen Absichten der Vorsehung entgegen und stört durch seine eigene Unvernunft das Gleichgewicht der Schöpfung.

Wann wird er endlich lernen, seine Freunde im Thierreich zu erkennen und ihnen allen den Schutz angedeihen zu lassen, den sie so wohl um ihn verdienen? Der Storch erfreut sich des schönen Vorrechtes der Unantastbarkeit, die Schwalbe baut ungestört ihr Nest unter dem Strohdache des Landmannes, warum dehnt sich dasselbe Wohlwollen nicht auch auf die eben so nützlichen Maulwürfe und Fledermäuse aus, warum gilt es nicht für ein Verbrechen im Gewissen des Volkes, die Freiheit oder das Leben des Singvogels anzutasten?

Sogar der als Korndieb so verschrieene Sperling nützt in Obstgärten durch die Vertilgung vieler schädlicher Insekten und deren Eier, die er aus den Blüthenknospen hervorholt, weit mehr, als er schadet, da ein einziges Paar für seine Jungen wöchentlich etwa 3300 Raupen brauchen soll. Bei wachsender Aufklärung hat man daher in einigen deutschen Ländern die alte obrigkeitliche Bestimmung aufgehoben, nach welcher jährlich von jedem Morgen Landes eine bestimmte Anzahl Sperlingsköpfe eingeliefert werden mußten, weil man endlich einsah, daß bei zu großer Verminderung der Sperlinge sich die Insekten zu sehr vermehrten.

Ebenso hat man in Amerika die Erfahrung gemacht, daß in Neu-England durch Vertilgung des Reisvogels die Insekten so sehr an Zahl zunahmen, daß das Viehfutter mißrieth.

So wird der Mensch gewöhnlich erst durch herbe Erfahrungen und auch dann nicht einmal klug. Erst wenn richtigere Ansichten über die Natur der Thiere und ihre Verhältnisse unter einander und zum Pflanzenreiche tiefer ins Volk eingedrungen sein werden, wird man das Ende solcher verderblichen Mißgriffe hoffen dürfen.

Betrachten wir das Insektenleben an und für sich, so zeigt sich uns hier auf eine auffallende Weise nicht nur die Weisheit und Allmacht des Schöpfers, sondern auch seine unendliche Güte. Alle diese zahllosen Formen, so verschiedenartig begabt und ausgerüstet, freuen sich jede auf ihre Weise der süßen, lieblichen Gewohnheit des Daseins, sind weit mehr zum

Genuß als zum Leiden geboren. Ihr Todeskampf ist in der Regel nur kurz, ein schnell vorüber gehender Moment; ihr Leben aber, welches wenigstens im Larvenzustande häufig über mehrere Jahre sich erstreckt, meistens nur angenehmen Empfindungen gewidmet.

Wenn eine Raupe ein saftiges Blatt abfrißt oder eine Biene den süßen Blumenhonig einsaugt, so schwelgt sie sicherlich in ähnlichen Genüssen wie unsereins, wenn er mit gutem Appetit an einer wohlbesetzten Tafel Platz nimmt; und wer wird an der Glückseligkeit der im Abendroth umhertanzenden Mücken, oder der im warmen Sonnenstrahl sich wiegenden Schmetterlinge zweifeln?

Der summende Käfer und die zirpende Cicade leihen Empfindungen Ausdruck, die wahrlich nicht trauriger Natur sind; und sowie eine jede Uebung unserer Kräfte wohlthuende Gefühle in uns erweckt, so können wir mit Gewißheit annehmen, daß der schnelle Lauf des uns auf Feldwegen so häufig begegnenden Goldschmidts oder der gewaltige Sprung der Heuschrecke für diese behenden, lebhaften Thiere eine stets sich erneuernde Quelle des Vergnügens ist.

Wahrlich, wenn wir das muntere Treiben der Insekten beobachten, so muß sich unser Herz erweitern beim Gedanken an die überschwengliche Fülle von Glückseligkeit, die mit dem Leben der Pflanzen in Verbindung steht. Jeder Baum, jeder Strauch, jedes Blümchen am Wege ist der Wohnsitz oder die Nahrungsquelle empfindender, des Daseins sich freuender Geschöpfe. Wir brauchen nicht der Dryaden oder der Nymphen der Alten, um unsere Haine und Fluren zu beleben, um der stummen Natur eine Stimme zu verleihen; die Fabel ist überflüssig, wo eine solche Unendlichkeit des thierischen Lebens den Wald beseelt und in ewig sich erneuernden, ewig wechselnden Chören den Schöpfer preist. So wie die Sonne die Spitzen der Berge vergoldet, werden Millionen von Insekten wach und regen die muntern Glieder zum Geschäft des lichtvollen Tages; der Abend ruft neue Legionen aus den Verstecken des Waldes hervor und auch die dunkle Nacht erfreut sich ihrer zahlreichen Kinder.

In der glühenden Mittagshitze des Sommers scheint zwar die Natur zu schweigen, es verstummen die Vögel, im dichtesten Schatten verborgen, doch lauscht man bei dieser scheinbaren Stille auf die schwächsten Töne, so vernimmt man ein dumpfes Geräusch, ein Schwirren und Sausen der In-

sekten, dem Boden nahe und in den untern Schichten des Luftkreises. So verkündigt sich dem aufmerksamen Geiste eine Welt thätiger organischer Kräfte, so regt sich das Leben in jedem Strauche, in der gespaltenen Rinde des Baumes, im lockern Erdreich, so hört das empfängliche Gemüth eine beredte Stimme, wo dem stumpfen, unaufmerksamen Sinne alles nur lautlos und todt erscheint.

Auch hinsichtlich der Vertheilung der zwei großen Insektengruppen — der pflanzenfressenden und der vom Raube lebenden — müssen wir das planmäßige Walten der Schöpfung bewundern.

So finden wir bei der Betrachtung der höheren Alpenregion, wo schon der Baumwuchs verkrüppelt, aber die Triften sich noch immer mit leuchtenden und duftenden Blumengruppen und einer Fülle der ausgezeichnetsten Futterpflanzen bedecken, daß die für die Rasendecke gefährlichsten Zerstörer in der untern Hälfte der Bergregion zurückgeblieben sind, so daß die Pflanzenfresser nur etwa ein Sechstheil, die Raubkäfer aber und namentlich ihre höchste Form, die Laufkäfer, zwei Drittheile aller Käfer bilden.

Daraus geht untrüglich hervor, daß durch die Uebermacht der Raubthiere auch hier die Pflanzendecke, die stets die Bedingung der Existenz von weiteren organischen Gebilden ist, aufs nachdrücklichste geschützt wird von dem kleinen krautigen Blättchen bis zu dem Laube und den Blüthen der Gesträuche und Halbbäume.

Und zwar modificirt sich dieses Wechselverhältniß genau in Beziehung auf die Stärke der Vegetationsbekleidung, ja so sehr zu Gunsten derselben, daß während im Tiefland die Zahl der Käferarten die der Blüthenpflanzen beträchtlich überwiegt, in der obern Alpenregion die ersteren kaum noch ein Drittheil der letztern ausmachen.

Ein schönes Beispiel der Harmonie zwischen dem Bau der Insekten und ihren Wohnsitzen liefern uns die alpinen Käfer; denn die Arten, welche in diesem Gürtel ihre größte Individuenmenge besitzen, sind durchweg flügellos. Sogar die Gattungen, die in der tiefer liegenden Bergregion nur geflügelte Arten besitzen, treten hier in nur ungeflügelten auf — eine Bildung, die ohne Zweifel bedeutend zu ihrer Erhaltung beiträgt, da die Thierchen, wenn sie fliegen könnten, sich fortwährend in Schnee- und Eisfelder verirren würden, wo sie zu Grunde gingen, wie wir dies an ver-

flogenen Faltern so oft sehen, während man schwerlich je einen ungeflügelten Käfer auf den Schneefeldern antrifft. Aehnlich den Blumen zieht sich auch das Insektenleben aus der kältern Luft an die warme Erde zurück, und selbst die Rüssel- und Blattkäfer, die tiefer unten in Sträuchern und Stauden hausen, leben hier unter Steinen oder in Erdlöchern verborgen.

Man kann wohl sagen, daß in der Insektenwelt die Wunder des Instinktes aufs Höchste gestiegen sind, als ob die Vorsehung diese körperlich so schwachen und winzigen Thierchen für den Mangel an physischer Kraft durch eine um so größere Ausbildung ihrer Triebe hätte entschädigen wollen. Der Instinkt, gleich der schützenden Aegis der Minerva, leitet das Insekt über tausend Gefahren hinweg, lehrt es seine Nahrung auf die geschickteste Weise sich verschaffen, begleitet es von der Geburt bis zum Tode, wacht wie ein schirmender Engel über die junge Brut und zwingt sogar das Individuum, sein ganzes Leben dem Wohl eines gemeinsamen Staates zu widmen.

Wie wissen die Insekten für ihre Nachkommenschaft zu sorgen? wie wunderbar ist der Trieb, der sie ihre Eier dort hinzulegen lehrt, wo die Larven, so wie sie auskriechen, sogleich die passendste Nahrung finden!

Anfangs August, wo die Früchte des Nußbaums noch weich und zart sind, durchsticht das Weibchen des Haßelnußkäfers (Balaninus nucum) die nachgiebige Rinde, legt ein Ei in die Punctur und setzt dieses Verfahren so lange fort, bis ihr Vorrath gänzlich erschöpft ist. Die ausgekrochenen Larven fressen den süßen Kern, in welchen die mütterliche Sorgfalt sie eingebettet hat, und wenn endlich im Spätherbst die Nuß zur Erde fällt, kriechen sie gemächlich aus dem kleinen Loch in die Schale und graben sich sofort in die Erde ein, wo sie bald darauf sich häuten und verpuppen.

Ein anderer Rüsselkäfer (Rynchites auratus) sucht die Sonnenseite der Aepfel auf, löst ein Stückchen der Haut ab, legt ein Ei in ein kleines Loch, welches er aushöhlt, und setzt die Haut darüber so sorgfältig wieder ein, daß man die Stelle kaum zu bemerken im Stande ist. Die auskriechende Larve lebt dann nicht eigentlich von dem Fleische des Apfels, sondern durchbohrt dasselbe, geht in das Kernhaus, zehrt von den Kernen, arbeitet sich dann durch den Apfel durch, läßt sich fallen und verpuppt sich in der Erde. Eine andere Art derselben Gattung, (Rynchites betulae) schneidet

die Blätter der Birke in einer äußerst kunstvollen Weise vom Rande her ein um die Blattränder aufrollen zu können, und aus denselben einen Trichter zu bilden, in welchen er das Ei bringt; da er zugleich den Mittelnerv theilweise durchnagt, so vertrocknet das Blatt allmälig. und wenn die Larve auskriecht, findet sie ihre, in der trockenen Blattsubstanz bestehende Nahrung schon vorbereitet; fällt dann das welke Blatt vollends ab, so verpuppt sie sich in der Erde. Nicht minder kunstvoll rollt der in den Weinbergen des Rheingaues und an der Mosel großen Schaden anrichtende Rhynchites betuleti mehrere Gipfelblätter eines Zweiges in Form einer Cigarre zusammen, indem er sie am Rande mit einem klebrigen Safte bestreicht, und mit dem Hintertheile seines Körpers die Rolle glättet. So ließen sich bei den Rüsselkäfern allein, die in zahlreichen Gattungen und mehreren tausend Arten den Früchten und Bäumen oft so verderblich werden, noch eine Menge Beispiele desselben wunderbaren Triebes anführen: doch möge die Bemerkung genügen, daß, wo sie auch ihre Eier hinlegen, in Blüthen oder in Blättern, in Früchten oder in Samen, in Zweigen oder in Wurzeln, in den verschiedenartigsten Pflanzen der verschiedensten Länder, es stets aufs zweckmäßigste geschieht, so daß keiner von ihnen unter den gegebenen Umständen es besser hätte machen können.

Anders treiben es die Dungkäfer, aber nicht minder geschickt, indem sie runde Mistkugeln bilden, in deren Mitte das Weibchen seine Eier legt. Alsdann werden die Kugeln zwei bis drei Fuß tief in die Erde eingegraben, wo die Larven, vor der winterlichen Kälte geschützt, bis zum Frühjahr ein dunkles Gnomenleben führen, dann aber, als ob der freundliche Sonnenstrahl an ihre finstere Wohnung anpochte, ans Tageslicht hervorkriechen. Die Käfer vereinigen ihre Kräfte im Rollen der Mistkugeln oft bis zu einer großen Entfernung, und dennoch — so mühsam die Arbeit auch sein mag — setzen sie beharrlich ihre Anstrengungen fort, bis sie eine passende Stelle zu ihrer Verscharrung gefunden haben.

Wegen dieser Sorge für seine Jungen wurde ein Pillenkäfer (Scarabaeus sacer) von den Egyptern zu den heiligen Thieren gerechnet, und außerordentlich oft in ihren Tempeln und fast auf allen Obelisken und Statuen, auch selbst auf Gemmen und einzeln in Stein und Gold abgebildet. Selten wird eine Mumie aufgerollt, ohne daß man einen ihr um den Hals gehängten Scarabäus findet.

Die Necrophoren oder Todtengräber scharren auf ähnliche Weise die Leichen kleiner Thiere ein, in welche sie dann später ihre Eier legen. Wundersame, aber vollkommen authentische Beispiele werden erzählt von dem erstaunlichen Fleiß, womit diese kleinen Todtengräber Arbeiten verrichten, die außer allem Verhältniß zu ihren Kräften scheinen. Unter andern Versuchen wurden diese Käfer mit ihren Jungen in ein geschlossenes, halb mit Erde angefülltes, gläsernes Gefäß gelegt. Nach fünfzig Tagen hatten die unermüdlichen Thierchen bereits die Leichen von vier Fischen, drei Vögeln, zwei Heuschrecken, einem Maulwurf, die Gedärme eines Fisches und einen Theil der Lunge eines Ochsen eingescharrt. Wahrlich, Herkules selbst brauchte sich mit seinen Arbeiten diesen winzigen Insecten gegenüber nicht zu brüsten, denn wäre ihnen seine Kraft gegeben, so hätten sie ohne Zweifel den Stall des Augias in der halben Zeit gereinigt!

Aber nicht nur der Fleiß dieser unermüdlichen Insecten ist zu bewundern, sondern auch noch ihre Intelligenz, von der sie mitunter wahrhaft erstaunliche Proben ablegen.

Einst sah Clairville einen Necrophorus, der eine todte Maus vergraben wollte, und da der Boden in der Nähe zu hart war, in einiger Entfernung sich ein günstigeres Erdreich aufsuchte. Als er hier mit der Arbeit fertig geworden, versuchte der kleine Todtengräber die Maus in die Höhle zu verscharren; als es ihm aber nicht gelingen wollte, flog er davon und kam bald darauf mit vier anderen zurück, die nun mit vereinten Kräften die Maus wegschleppten und begruben.

Gleditsch erzählt, daß einer seiner Freunde, der eine Kröte austrocknen wollte, sie an die Spitze eines in die Erde gesteckten Stockes befestigt hatte, damit die Necrophoren sie ihm nicht wegholen sollten; aber diese Vorsicht half ihm zu nichts, denn die klugen Insecten, welche die Kröte nicht unmittelbar erreichen konnten, gruben die Erde unter dem Stocke weg, und nachdem sie ihn auf diese Weise zum Sturz gebracht hatten, scharrten sie ihn sammt der Leiche ein.

Nicht weniger intelligent erwies sich ein Gymnopleurus pillularius, dem die Mistkugel, die er zum Einhüllen seiner Eier bestimmt hatte, in ein Loch gefallen war, aus welchem er sich vergebens bemühte sie wieder herauszuziehen. Als er sah, daß er seine Zeit und Mühe unnütz verlor, lief er sofort nach einem benachbarten Misthaufen und holte drei seiner Genossen,

welche ihm dienstfertig halfen und dann zu ihrer eigenen Arbeit zurückkehrten.

Wie ihre Eltern leben die Larven der Necrophoren nur von thierischen Substanzen, so daß die Mutter ihren Kleinen nur die Speise vorzulegen braucht, die ihr selbst am besten zusagt; noch wunderbarer aber ist es, wenn Insekten, die in ihrem ausgebildeten Zustande ausschließlich Pflanzenkost genießen, ihre fleischfressenden Larven mit der ihnen zusagenden Nahrung bewirthen. Wie mögen sie es wissen, daß die Lebensmittel, welche sie selbst verschmähen, ihrer Brut die liebsten sind, daß der Tisch für Beide nicht auf gleiche Weise gedeckt werden muß?

Im vollausgewachsenen Zustande lebt die Sandwespe (Sphex) auf den Blumen, und schlürft die nektarischen Säfte, welche Flora erzeugt — aber ihre Larven haben einen weit gröberen Geschmack und ergötzen sich wie die Schmeißfliegen an thierischen Säften. Sollte man nun nicht erwarten, daß die Mutter, den Appetit der Jungen nach dem eigenen messend, ihnen ihre eigenen Lieblingsgerichte vorsetzen würde, etwa ein Rosenragout oder ein Levkojenfricassee, doch nein! eine innere gebieterische Stimme sagt ihr, daß damit den Kleinen nicht gedient ist, daß sie auf eine andere Weise bewirthet sein wollen. Hat sie einen passenden sandigen Ort, oder wo sonst lockere Erde ist, gefunden, so stellt sie sich darauf wie ein Hund, der Mäusen nachgräbt, um mit den vorderen Füßen die Erde unter dem Bauch hinter sich zu werfen, und so scharrt sie unermüdlich fort, bis eine hinreichend große Höhle fertig ist.

Alsdann holt sie sich eine Spinne oder eine dicke Raupe aus der Nähe herbei und schleppt sie auf der Erde zum Loch, wobei es nicht selten einen heftigen Kampf gibt. Sie beißt ihre Beute in die Kehle oder zwickt sie vielmehr nur, denn man sieht keinen Saft auslaufen, so daß die Spinnen und Raupen gleich alle Kraft zum Widerstande und zu vielem Krümmen verlieren, aber doch noch einige Tage am Leben bleiben. Die Spinnen lassen sich, wenn sie kommt, aus ihrem Gewebe auf die Erde fallen, aber vergeblich, denn die Sandwespe läßt sich durch diese List nicht irre machen. Vor dem Loche gibt sie ihnen noch einige Kehlzwicke, besonders wenn sie sich noch zu stark rühren, kriecht dann hinein und zieht den Raub nach. Dann bleibt sie etwa eine Minute darin und legt nur ein einziges Ei auf die

Spinne oder Raupe, deckt das Loch sorgfältig mit Erde oder Splittern zu und fliegt davon.

Die ausgekrochene Made beißt sofort ein Loch in die Haut der betäubten Spinne, welche ihre Mutter — eine edle Raubmörderin — durchaus nicht aus selbstsüchtigen Motiven, sondern aus reiner Liebe zu ihr verwundete, und saugt so stark, daß der Leib immer wie Wasserwellen auf und ab geht. So wird sie in wenig Tagen mit dem Safte der Raupe fertig, welche sodann stirbt, worauf sie auch den Balg bis auf die härtesten Theile frißt.

Die große Familie der Ichneumoniden oder Schlupfwespen gibt sich nicht die Mühe, die der jungen Brut bestimmten Schlachtopfer fortzuschleppen, sondern macht sich's bequemer, indem sie einfach ihre Eier unmittelbar auf oder in die Larven und Puppen anderer Insecten legt. Sehr kleine Arten, denn es gibt deren, die man kaum mit bloßen Augen erkennt, legen ihre Eier selbst in die von Schmetterlingen, aus welchen man dann später mit großer Verwunderung nicht eine Raupe, sondern eine Schlupfwespe hervorkriechen sieht.

Andere lauern um die Nester mancher Bienen und Raupentödter, und legen dann sowie die rechtmäßigen Eigenthümer fort sind, neben das echte Ei ihr Kukuksei, welches nun mit dem vorigen verschlossen wird, da die unglückliche Mutter keine Ahnung hat, daß der Todfeind im Innern ihrer kleinen Festung liegt. Aber selbst wenn die Nester schon mit Erde oder Sägmehl fest zugekittet sind, können noch manche Schlupfwespen mit ihrer scharfen Legröhre hineindringen.

So wissen diese Thiere ihre Opfer überall zu finden, und da es in Deutschland allein über fünftausend Arten geben soll, kann man sich denken, wie viele Millionen von Raupen sie vertilgen und wie nützlich sie sich dadurch dem Menschen erweisen. Der Allmächtige, gleich wunderbar im Zerstören wie im Schaffen, bedient sich ihrer vorzüglich, um die allzugroße Vermehrung der pflanzenfressenden Insecten zu verhindern, die sonst sehr leicht ein gefährliches Uebergewicht in ihrem Reiche erlangt hätten.

Die auf diese Weise in einem lebenden Körper eingebetteten Larven zehren vom fettigen Zellgewebe ihres Gastwirths und hüten sich dabei wohl die Hauptorgane anzugreifen, denn der schnelle Tod ihres Schlachtopfers, würde ihnen selbst verderblich werden, daher lebt die Raupe lang und

munter fort, frißt und geht umher, als ob kein Parasit an ihren Säften zehrte, kommt manchmal sogar noch selbst zur Verpuppung, ist aber nichtsdestoweniger dem Untergang geweiht, denn

„haeret lateri lethalis arundo!“

Auch die Bremsen oder Dasselmücken legen ihre Eier auf oder in lebendige Vorrathskammern, begnügen sich aber nicht wie die Schlupfwespen mit kleinen Insecten, sondern wählen große Säugethiere zur Versorgung ihrer jungen Brut. Gegen Mitte Mai sieht man gewöhnlich das junge Rindvieh voll von zolldicken Beulen und in jeder eine Made, die sich den Eiter wohlschmecken läßt und von Zeit zu Zeit ihr Hinterende, wo die Athemlöcher sich befinden, zum Luftschöpfen an die Oeffnung der Beule bringt.

Wenn irgend ein Thier ein bequemes sorgenfreies wohlgenährtes Leben führt, so ist es eine solche Made der Rindsdassel — doch auch bei ihr sollen die schönen Tage von Aranjuez nicht ewig dauern, denn nähert sich die Zeit der Verpuppung, so mahnt sie der gebieterische Instinct, die Stätte zu verlassen, wo ihr erstes Jugendalter so angenehm verfloß. Sie selbst arbeitet emsig an der Vergrößerung des Loches, schlüpft endlich heraus läßt sich auf den Boden fallen und sucht zwischen dem Gras irgend eine Grube, wo sie sich in ihrer eigenen Haut verpuppt.

Das Pferd nimmt unter den nützlichen Thieren ohne Zweifel eine der ersten Stellen ein, es ist aber nicht allein für sich oder für uns auf der Welt, sondern eine Bremse maßt sich eben so viel Recht auf dasselbe an als wir, und wenn es uns nützlich ist, so ist es für diese nothwendig, denn sie kann sich nur in den Därmen desselben entwickeln. Wie aber kommen die Eier dorthin? Wie macht es die Bremse oder vielmehr die Vorsehung, welche ihr den Instinct dazu gab — um ihre Larven auf diesen zu ihrem Gedeihen so unentbehrlichen Boden zu verpflanzen? Sie legt ganz einfach ihre Eier an den Stellen der Haut, die das Pferd mit der Zunge erreichen kann, wie die Vorderbeine und die Schultern, und wenn nach einigen Tagen die Larven ausschlüpfen, werden sie von den Pferden abgeleckt und verschluckt. Auf diese bequeme Weise gelangen sie in den Magen, der bisweilen ganz mit diesen Maden, welche unter dem Namen der Engerlinge bekannt sind, gepflastert ist, ohne, wie es scheint, davon zu leiden. Sind sie ausgewachsen, so lassen sie los, wandern durch den Darm und fallen auf die Erde, wo sie sich verpuppen und zu vollkommenen Fliegen entwickeln.

So gut alle diese Insecten für ihre Nachkommenschaft auch sorgen, so findet sich doch bei ihnen noch keine Spur von eigentlicher Mutterliebe, da sie nach dem Legen der Eier sich weiter nicht um deren Schicksal bekümmern. Anders ist es mit dem Ohrwurm, der seine Eier mit der größten Beharrlichkeit ausbrütet und sie oft stundenlang in derselben sitzenden Stellung mit seinem Körper bedeckt. De Geer, ein ausgezeichneter Schüler Linné's, der einen Ohrwurm in dieser Lage fand, legte ihn in eine Dose, in welcher er zugleich die Eier herumstreute. Bald jedoch trug die sorgsame Mutter sie alle wieder auf einen Haufen und setzte das unterbrochene Brutgeschäft wieder fort.

Eine Art einheimischer Feldwanzen (Cimex griseus) erzieht ihre Familie — gewöhnlich aus dreißig bis vierzig Jungen bestehend — mit der äußersten Sorgfalt, führt sie herum, so wie eine Henne es mit ihren Küken zu thun pflegt und läßt sie auch keinen Augenblick aus den Augen. Als De Geer mit aller Grausamkeit eines wißbegierigen Naturforschers das stille Glück einer solchen Familie störte, welche den Zweig einer Birke bewohnte, legte die treue Mutter die größte Angst an den Tag, und weit davon entfernt, sich durch die Flucht vor dem Ungeheuer zu retten, welches sie jeden Augenblick erreichen konnte, blieb sie standhaft bei ihren Kleinen und schlug dabei beständig mit den Flügeln, als ob sie dieselben auf diese Weise hätte vertheidigen wollen.

Zum Schutz ihrer Jungen entwickeln manche Insecten einen merkwürdigen Bautrieb. Die Maulwurfsgrille, ein in Deutschland durchaus nicht seltenes Insect, gräbt im feuchten Erdboden eine Zelle für ihre Eier und stellt sich dann als treuer Wächter vor den Eingang. Ein solcher Höhlenbau soll ein wahres Wunder der Befestigungskunst sein, indem zahlreiche Schlangengänge erst zum inneren Heiligthume führen.

Der Maurerraupentödter baut aus feinem Thon schneckenförmig gedrehte Zellen, die er reihenweise an Wänden oder Zimmerdecken befestigt, wie die sogenannten Panpfeifen, welche die Kinder von Rohrstückchen machen; und während die meisten Grabwespen sich damit begnügen, Löcher in die Erde zu graben, legt die Töpferwespe ihr Nest in Wänden oder wurmstichigen Thürpfosten an, erweitert die Höhlungen, überzieht den Boden mit Thon, trägt eine Spinne hinein, legt ein Ei dazu, und verschließt die Oeffnung ebenfalls mit Thon.

Die Maurerwespe gräbt mehrere Zoll tiefe Löcher in den Lehm, woraus man an manchen Orten die Gartenwände macht. Obschon ihre Oberkiefer sehr hart sind, so wären sie doch nicht im Stande, den festen Sand wegzukratzen. Sie läßt daher einen Tropfen Feuchtigkeit darauf fallen, wodurch er zu einer Art Teig erweicht wird, und sich mithin leichter wegnehmen läßt. Die Vorderfüße kneten ihn dann zu einem Ballen, etwa so groß wie der Same einer Johannisbeere, darauf wird er mit den Füßen und dem Munde an den Rand des künftigen Loches gelegt, so daß endlich eine vorstehende Röhre entsteht, welche oft über einen Zoll lang und vier Linien dick ist, und sehr niedlich aussieht. Alle zwei, drei Minuten fliegt die emsige Wespe fort ans Wasser, um wieder den Mörtel neu anfeuchten zu können, und bei ihrem eifrigen Fleiße rückt die Arbeit so rasch vor, daß in Zeit von einer Stunde das Loch bereits so tief und die vorragende Röhre fast eben so lang wie ihr eigener Körper ist. Nach gehöriger Vertiefung des Lochs legt sie ein Ei auf den Boden und trägt mehrere Raupen hinein. Dann bricht sie die äußere Röhre ab, trägt die Bissen auf die Raupen und verstopft den ganzen Gang so daß von der äußeren Röhre oft nur noch eine oder zwei Linien übrig bleiben und es keiner Schlupfwespe mehr möglich ist, ihre Eier an die dabei liegenden Larven zu bringen.

Auf ähnliche Weise gehen auch die Mauerbienen zu Werk: noch merkwürdiger sind aber die Nester der Blumen- und Blattschneider. Erstere bohren senkrechte Löcher in die Erde und füttern sie mit Stücken von Blumenblättern, namentlich von Klatschrosen, eben so fein und schön wie die reichen Leute ihre Zimmer mit Sammt und Seide austapezieren: letztere schneiden sehr künstlich Blätter ab, besonders von Rosen, schieben sie in Erd- oder Baumlöcher, legen in jede dieser fingerhutartigen Zellen ein Ei und verschließen sie mit einem kreisrund abgebissenen Stücke eines Blattes. Manche legen auch auf den Boden ihrer Zelle ein rundes Stück, so daß sie völlig einem Faß mit zwei Böden gleicht.

Geht man aufmerksam in einem Garten hin und her, so wird es selten fehlen, daß man nicht kleine runde oder große ovale Stücke aus Rosenblättern sollte ausgeschnitten finden, und zwar so regelmäßig und genau, als wenn es Jemand zur Kurzweil mit einer Scheere gethan hätte Stellt man sich Ende Mai gegen Mittag auf die Lauer, so wird man bald eine Biene kommen und sich an den Rand eines Blattes setzen sehen. Sie

nimmt dasselbe zwischen die Füße und scheert ein Stück mit den Kiefern aus, eben so geschwind als man es selbst thun würde. Während des Abschneidens biegt die Biene das Blattstück so zwischen den Beinen, daß es doppelt zu liegen kommt, und sobald der letzte Schnitt geschehen ist, fliegt sie mit ihrer Last davon. Die Anlage zur Rollung geschieht daher schon beim Abschneiden. Zu bewundern ist nur, daß sie jedesmal weiß, welches Stück sie nun braucht und welche Gestalt und Größe es haben muß. Daß es rundlich wird, folgt aus der Art, wie sie auf dem Blattrand sitzt, daß es aber größer oder kleiner wird, ist offenbar die Folge einer Wahl.

Das Nest wird zuerst mit den größeren Blattstücken ausgefüttert, und da diese schon zusammengeschlagen sind, so gehen sie leicht hinein und legen sich von selbst an die Wand der Höhle, sobald sie losgelassen werden. Man sollte glauben, die Bienen würden ihr Nest gleich unter dem Rosenstock machen, allein man sucht es vergebens in der Nähe, denn sie fliegen mit dem Blattstück weit davon, oft über den Garten hinaus und machen in Zeit von einer halben Stunde wohl ein Dutzend solcher Reisen. Andere Gattungen dieser kunstfertigen einsamen Bienen verwenden andere Blätter — wie der Roßcastanie oder Ulme — zu ihren geschmückten Sommerwohnungen.

Statt Wachszellen zu machen, bohrt die große Holzbiene tiefe Löcher in altes mürbes Holz, zuerst horizontal gegen die Achse einige Linien tief, und dann in senkrechter Richtung so weit, daß sie sich darin umkehren und man einen Finger hineinstecken kann. Ein solcher Gang ist nicht selten über einen Fuß lang und wird durch Scheidewände von Sägemehl in Kammern abgetheilt, die oft ein Dutzend eine unter der andern liegen, und mithin etwa einen Zoll lang sind. Jede solche Scheidewand besteht aus Reifen, wovon der erste aus Holz angesetzt wird, der zweite an den ersten und so drei, vier, daß in der Mitte nur noch ein kleines Loch bleibt, welches auch verstopft wird. Da das Sägmehl für sich nicht an einander hängen bleibt, so wird es mit Speichel befeuchtet, und da die Biene während der Arbeit keins im Gange hat liegen lassen, wird es wahrscheinlich vom ausgeworfenen Häufchen wieder hereingetragen. Diese Scheidewände werden nicht auf einmal, sondern nach und nach gemacht. Zuerst trägt die Biene Blüthenstaub und etwas Honig unten auf den Boden des Ganges, etwa einen Zoll hoch, und legt ein Ei darauf, nun wird die Scheidewand

darüber gemacht und wieder Honigbrei eingetragen, bis alle Zellen von unten nach oben fertig sind. Die Made braucht etwa vier Wochen zu ihrer vollständigen Entwicklung und Verpuppung, und da die unteren Zellen zuerst ausgefüllt werden, so schlüpfen auch hier die Fliegen zuerst aus. Wollten sie sich nun nach oben durch die Scheidewände durchfressen, so würden alle oberen Puppen oder Maden zerstört werden. Die Puppe liegt aber mit dem Kopfe nach unten, daher sucht auch die junge Biene sich in dieser Richtung durchzunagen und findet dort ein Loch, welches offenbar zu diesem Zweck die vorsorgliche Mutter in das Holz gemacht hat. Außer diesem unteren Loch und dem obern am Ende des Ganges, durch welches die Biene das Sägmehl herausschafft, findet sich bisweilen noch eins in der Mitte, wahrscheinlich damit sie dasselbe nicht zu hoch heraufzutragen hat; auch haben dann die in den oberen Zellen entwickelten Bienen keinen so weiten Gang zu machen.

Ist schon die Structur und die Einrichtung dieses Baues ein Meisterwerk der thierischen Kunstfertigkeit, was sollen wir dann erst zu den Arbeiten der geselligen Insecten — der Papierwespen, der Honigbienen, der Ameisen und Termiten — sagen, wo das wahrhaft Unbegreifliche geleistet wird?

Von einem wunderbaren Instinkt geleitet, widmen diese seltsamen Thiere ihr ganzes Leben dem Wohl ihrer Nachkommenschaft und führen, sei es um sie zu beherbergen, sei es um die Vorräthe sicher zu bergen, die sie mit unendlicher Mühe und Ausdauer für sie gesammelt, jene so merkwürdigen gemeinschaftlichen Bauten aus, welche den kunstvollsten Vogelnestern nicht nachstehen, oder sie sogar noch übertreffen und uns um so staunenswerther erscheinen, wenn wir die Kleinheit der Architecten betrachten.

Die Wespen stehen in keinem besonders guten Rufe, denn sie zerstören die süßen Früchte unserer Gärten, tödten die nützlichen Bienen und verwunden uns selbst auf eine sehr empfindliche Weise. Die Bienen sind zwar auch mit einem spitzigen Stachel bewaffnet, doch kann man sie als ein friedliches Volk betrachten, das unaufhörlich mit seiner Arbeit beschäftigt ist, nicht angreift, sondern sich nur wehrt und sich nicht auf Kosten anderer ernährt, während die Wespen als ein wildes Völkchen angesehen werden

müssen, das nur von Raub und Mord lebt. „Obschon sie indessen kriegerisch sind", sagt Oken, „so bilden sie doch einen wohlgeordneten Staat, lieben ihre Jungen und scheuen für sie keine Sorge und keine Arbeit, bauen Wohnungen mit Talent und Geschick, welche ihnen alle Ehre machen, obschon sie uns weiter nichts nützen und weder Honig noch Wachs liefern. Wenn sie uns unsere Birnen angreifen oder einige Bienen wegfangen, so ist das doch von keinem großen Belang und sie thun es nur, um sich zu erhalten, wenigstens kann es nicht in Betracht kommen gegen die Bewunderung, welche ihre Lebensart, ihr Kunstgeschick und ihre sinnreichen Wohnungen einflößen. Wir können selbst Nutzen in so fern von ihnen ziehen, als sie uns über die Natur der Stoffe aufklären, woraus wir Papier machen oder vielleicht Papier machen könnten."

Zum Bau ihrer Nester kratzen die Wespen die verwitterten Holzfasern ab, die sie im Walde oder an Bretterwänden finden, benetzen sie mit ihrem Speichel, machen eine papierartige Masse daraus und bedienen sich derselben, um parallele Wabenkuchen oder Schichten sechseckiger Zellen zu bilden, die wie mehrere Zimmerböden über einander in gleichen Zwischenräumen stehen und durch kleine Säulen verbunden sind, so daß die oberste Wabe alle anderen wie durch ein Hängwerk trägt. Die einfacheren Nester der Feldwespen sind allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt; die Erdwespen nnd Dachwespen aber schließen ihre weit zahlreicheren Waben in eine gemeinschaftliche Hülle ein, die aus derselben papierartigen Masse besteht und deren zwei Oeffnungen, die eine zum Ein-, die andere zum Ausfliegen, damit keins das andere stört, immer nach unten gekehrt sind, so daß kein Regen eindringen kann. Um von einem Stock in den andern zu kommen, sind zwischen den Rändern der Waben und der Hülle große Oeffnungen, indem beide nur an gewissen Stellen an einander hängen.

Da die Nester gewöhnlich eine kugelrunde Gestalt haben, sind natürlich die mittleren Waben breiter, als die oberen und unteren, und die Zahl der kleineren Stützen beträgt hier wohl ein halbes Hundert, so daß die Wespen in geräumigen Säulengängen herumwandeln, und ein jeder Theil des kunstfertigen Baues, der an die 30,000 Zellen enthalten kann, leicht zugänglich ist.

Diese so wunderbaren Nester unserer einheimischen Wespen werden noch bedeutend von den Bauten der amerikanischen Pappwespe übertroffen,

und erscheinen daneben nur als die rohen Arbeiten von Anfängern und Schülern. Die Hülle ihres Nestes ist eine Art von festem Gefäß, welches einem starken Druck der Hand widersteht und die Gestalt einer langen Glocke hat, deren Mündung mit einem Deckel geschlossen wäre.

Die Wände gleichen nicht bloß dem Kartenpapier oder dem Pappendeckel, sondern sind wirklich von solchem und zwar eben so dicht, weiß und stark, als Menschen ihn irgend zu machen im Stande sind. Gebe man einem Papiermacher, ohne ihm etwas zu sagen, ein solches Nest in die Hand, so wird er es drücken, wenden und zerreißen, ohne je daran zu denken, daß Jemand anders als seines Gleichen es hätte verfertigen können.

Man findet diese Nester in ganz Amerika, besonders in Cayenne und Brasilien an Baumzweigen in freier Luft hängen, so daß sie oben einen breiten Ring um den Zweig bilden oder vielmehr eine Röhre fast Fingers dick und zwei, drei Zoll lang. Von diesem Ring aus verlängert sich das Gefäß nach unten, immer weiter werdend, wie eine Kanne, meist über eine Spanne lang, fast armsdick, selbst von mehreren erhöhten Ringen wie gedrechselt umgeben, und unten deckelartig verschlossen, so daß dieser Deckel wie ein Knopf vorsteht, welcher in der Mitte ein Loch hat, so weit wie ein kleiner Finger. Dieses kannenförmige Nest enthält, wie die andern, querstehende Waben in Stockwerken über einander, je nachdem es älter oder jünger ist, ebenfalls dicht, mit sechseckigen und nach unten geöffneten Zellen besetzt. Diese Waben sind nach unten etwas convex, oben concav und glatt mit schwachen Spuren vom Boden der Zellen. Sie sind nicht durch Säulen mit einander verbunden, sondern hängen wie Zwerchfelle an den Seiten des Gefäßes, und jede hat ein Loch in der Mitte, wodurch die Wespen in alle Zwischenräume gelangen können. Bei unsern Wespen und Hornissen besteht jede Wabe aus nichts als aus an einander stoßenden Zellen, und erst wenn alle fertig sind, wird die allgemeine Hülle darum vollendet, hier aber hat jede Wabe einen besonderen Boden unter welchem die Zellen hängen, und dieser Bau wird durch folgendes Verfahren hervorgebracht. So oft nämlich eine Wabe fertig ist, so schließen sie die allgemeine Hülle in einer Entfernung etwa eines halben Zolles von der Mündung der Zellen mit einem Deckel, der in der Mitte ein Loch hat, und bauen nun unter diesem Deckel wieder eine Wabe, worauf das Nest aufs Neue wieder geschlossen wird u. s. f.,

so daß der äußerste Deckel immer wieder ein innerer hätte werden können, wäre der Bau nicht unterbrochen worden. An manchen Nestern sieht man sogar an der äußeren Fläche noch die Anlage von neuen Zellen. Die Zellen werden zuerst am Umfang des Deckels gebaut, und daher erhält man oft solche Nester, welche in der Nähe des Haglochs noch keine haben. Sie sind kleiner als bei unseren Erdwespen, so daß ihrer 90 auf 1 ½ Quadratzoll gehen statt 49 wie bei jenen, und da es gegen anderthalb Fuß lange Nester gibt, kann man hieraus auf die Menge der Einwohner schließen.

Die Festigkeit und weiße Farbe dieser Nester deutet an, daß die amerikanischen Wespen einen bessern Stoff dazu finden als die unsrigen. Wenn man das Holz kennte, von welchem sie ihn holen, so würde man es vielleicht zum Papiermachen sehr brauchbar finden, was in unseren Zeiten, meint der maliziöse Reaumur, wo so viel Papier unnützer Weise verbraucht wird, sehr vortheilhaft wäre.

Den Bauten und dem wunderbaren Haushalte der Bienen sind ganze Bände von älteren und neueren Naturforschern gewidmet worden. Sie erregen unsere Wißbegierde nicht nur wegen ihrer sinnreichen Handlungen, sondern auch wegen ihres großen Nutzens. Sie sind mit den Seidenwürmern und den Cochenillinsekten die einzigen, deren Vermehrung in jedem gebildeten Staate mit Eifer befördert zu werden pflegt, und unter diesen nehmen sie noch die erste Stelle ein, weil sie in Climaten gedeihen, wo jene nicht mehr leben können. Wenn die Blumen unserer Auen außer ihrem lieblichen Anblick und herrlichen Geruche uns auch noch mit ihren süßen Säften erfreuen, so verdanken wir dieses den Arbeiten unserer Bienen, die schon von den Alten als Muster des Fleißes gerühmt und besungen wurden. Heil dem unbekannten Wohlthäter, der sie zuerst aus der Wildniß zog und sie zu Hausthieren machte!

Die Honigbienen, die zuerst, wie es scheint, in Griechenland gezogen wurden, von dort über ganz Europa, Nordafrika und Kleinasien sich ausbreiteten und dann später den Europäern in die Neue Welt gefolgt sind, wo sie verwildert immer weiter und weiter nach Westen rücken und von den Indianern als Fliegen des weißen Mannes gehaßt werden, weil ihre Ansiedelung dessen baldige Ankunft verkündet, leben bekanntlich in großen Gesell-

schaften oder Schwärmen, die aus ewa 10,000 bis 30,000 Arbeitern (verkümmerten Weibchen), 600 bis 800 Drohnen oder Hummeln (Männchen) und einem einzigen Weibchen, der Königin, bestehen, die den ganzen kleinen Staat zu beherrschen scheint.

Die Bienen bauen ihre Zellen immer verdeckt in Baumlöchern oder Körben, und zwar sind es nur die Arbeiter, die, wie ihr Name schon andeutet, alles verrichten, was zum Bestehen und Wohlergehen der Gesellschaft nothwendig ist. Die einen holen Lebensmittel und Baumaterial herbei, oder sind als Baumeister beschäftigt, die andern widmen sich fast ausschließlich dem Ammendienst und sorgen für den inneren Haushalt und die Erziehung der Jungen.

Um ihre Vorräthe zu sammeln, sucht die Biene sich eine vollkommen entfaltete Blume, deren Staubfäden mit Pollen bedeckt sind. Dieser feine Blumenstaub setzt sich an den moosähnlichen, blätterigen Härchen fest, welche ihren ganzen Körper bedecken, und wird vom emsigen Thierchen vermittelst der steifhaarigen Bürsten, womit ihre Beinchen versehen sind, in der Gestalt von dicken, länglichen Ballen oder Höschen in die kleinen Körbchen gesammelt, die an der innern Seite der Hinterbeine liegen. Bei dieser Arbeit bringt die Biene den Staub von den vorderen auf die mittleren Füße und von diesen auf die hinteren mit einer Geschwindigkeit, daß man es kaum sehen kann, fast wie ein Taschenspieler. Sie sammelt auch auf dieselbe Weise auf anderen Pflanzentheilen eine harzartige Materie, was ihr mehr Mühe macht und womit sie oft eine halbe Stunde zubringt. Die Vorderfüße nehmen den abgerissenen Harzballen mit den Zehen, übergeben ihn den mittlern und diese legen ihn gerade in das Körbchen.

Außerdem leckt die Biene noch mit ihrem rinnenartig ausgehöhlten Rüssel Honig aus den sogenannten Honigdrüsen oder Honigbehältern der Blumen, verschluckt denselben und trägt ihn nach Hause, wo sie dann zwar ohne Höschen ankommt, aber dennoch, wie man sieht, nicht für faul gehalten werden darf; denn kaum hat sie sich ihrer Last entledigt, so eilt sie fort, um neue Vorräthe zu holen oder die bereits gesammelten zu verwenden.

Wie wunderbar ist dieser ganze Organismus der Struktur der Blumen angepaßt, die von den fleißigen Thieren abgeweidet werden! wie schön

zeigt es sich hier, daß Blüthe und Insekt derselben schöpferischen Idee entsprungen sind!

Bei der Anlage einer neuen Wohnung, in einem hohlen Baumstamme zum Beispiel, fangen die Bienen damit an, alle Ritzen mit klebrigem Stopfwachs zu verkitten bis auf eine einzige ziemlich kleine Oeffnung zum Ein- und Ausschlüpfen und gehen dann erst an den Bau der Scheiben oder Waben, die als Nester und Vorrathskammern dienen sollen.

Diese Waben sind aus Wachs verfertigt, welches von besonderen Organen unter den Bauchsegmenten ausgeschieden wird, und bilden senkrechte und parallele Wände mit Zwischenräumen oder Gassen, worin sich bequem zwei Bienen ausweichen können. Jede Wabe hat an beiden Seiten söhlige sechseckige Zellen mit pyramidaler Basis, die dicht an einander liegen, und hin und wieder Löcher als Thüren, wodurch die Bienen auf einem kürzeren Wege von einer Seite zur andern kommen können.

Die meisten Zellen haben genau dieselbe Größe und dienen der gewöhnlichen Larve zur Wohnung oder als Vorrathskammern. Doch gibt es einige weit größere und von fast kreisrunder Form, die für die weiblichen Larven bestimmt sind und daher königliche Zellen genannt werden.

Wenn die Bienen eine reichliche Ernte von Blüthenstaub oder Honig gemacht haben, so lagern sie den Ueberfluß in einigen der gewöhnlichen Zellen ab, zur Befriedigung ihrer täglichen oder künftigen Bedürfnisse. Dabei brauchen sie die Vorsicht, ihre Honigsniederlagen mit einem Wachsdeckel zu verschließen, und wenn ihre Bauten durch irgend einen Unfall bedroht werden, so verstehen sie es, sie durch Strebepfeiler und Säulen zu befestigen.

Die Männchen nehmen, wie gesagt, an allen diesen Arbeiten nicht Theil, und so wie sie der Gesellschaft nichts mehr nützen und die Vorräthe auf bedrohliche Weise abnehmen, werden sie gegen den Herbst sämmtlich getödtet, oder aus dem Stocke geworfen, eine Metzelei, die den fleißigen Sammel- wie Pflegebienen um so leichter wird, da die Drohnen bekanntlich keine Stacheln haben, denn so wie in andern Fällen die Vorsehung die Thiere dort, wo es nöthig war, gehörig bewaffnete, hat sie hier dem trägen Theile der Bevölkerung die Waffen versagt, die ihm gegen den fleißigen eine verderbliche Widerstandsmacht verliehen hätten.

Das Weibchen oder die Königin hält sich ebenfalls von aller Arbeit

außer der höchst wichtigen des Eierlegens fern, und da von ihrer Fruchtbarkeit das Wohl der ganzen Gesellschaft abhängt, wird sie stets auf's Sorgfältigste gepflegt und mit der größten Verehrung behandelt. Sie duldet keine Nebenbuhlerin in ihrem Reich, so wie sie einer begegnet, entsteht gleich ein Kampf auf Leben und Tod, und so herrscht in jedem Stock nur eine Königin, so stark bevölkert er auch sein mag.

Auch diese Eifersucht, dieser Instinkt der Alleinherrschaft hat seinen Nutzen, da er die Colonieenbildung befördert, zur beständigen Gründung neuer Bienenstaaten führt, und so wird nach dem Plan des Schöpfers eine leidenschaftliche Verfolgungssucht zum Werkzeug einer stets weiteren Verbreitung des Geschlechts.

Im ersten Sommer legt die Königin nur wenige Eier ausschließlich von Arbeitsbienen, in der rauhen Jahreszeit ruht sie aus, aber im darauf folgenden Frühjahr wird ihre Fruchtbarkeit ganz außerordentlich, so daß sie gewöhnlich innerhalb drei Wochen über 12000 Eier legt. Nur gegen den eilften Monat ihres Lebens fängt sie an, Drohneneier zugleich mit Arbeitereiern zu legen, und Eier, aus welchen Weibchen entstehen werden, kommen erst etwas später. Die Königin ist dabei immer von ihrem Hofe, etwa einem Dutzend Bienen, begleitet, welche sie stets in der Mitte haben, mit dem Kopfe gegen sie gerichtet.

Sie geht ganz gravitätisch, guckt in die Zellen, und findet sie dieselben leer, so legt sie in jede nur ein einziges Ei, aus welchem nach drei, vier Tagen eine kleine weißliche Larve hervorkommt, welche, da sie keine Beine hat und also nicht für sich selbst sorgen kann, von den Arbeitsbienen gefüttert wird. Fünf Tage nach ihrer Geburt wird die Made von ihren Ammen vermittelst eines Wachsdeckels eingeschlossen, worauf sie sich verpuppt und erst nach 21 Tagen oder bereits am 13ten bei den Weibchen als vollständige Biene zum Vorschein kommt. Der Einfluß der Nahrung auf die Entwicklung der Larve ist äußerst merkwürdig. Dieses zeigt sich auf's deutlichste, wenn ein Schwarm seine Königin verloren hat und es in den Scheiben keine königliche Zelle mit einer weiblichen Larve gibt, denn dann beeifern sich die Arbeitsbienen, einige der kleinen Arbeiterzellen zu zerstören, um ihnen die Form einer königlichen Zelle zu geben, und die darin gelassene Larve, die sonst nur eine gewöhnliche Arbeitsbiene geworden wäre, entwickelt sich nun durch reichliche Fütterung zu einer Königin. So monarchisch

die Bienen auch gesinnt sind, halten sie also doch nicht viel auf vornehme Geburt, und bekümmern sich als weise Thiere höchst wenig um das Blut ihrer Herrscherinnen, zufrieden, wenn letztere nur ihr Amt nach Wunsch erfüllen. Uebrigens haben sie noch den Vortheil, daß ihre Königinnen sich niemals Uebergriffe gegen die Constitution des Staats erlauben, sich nie durch Sykophanten und Heuchler vom richtigen Wege ablenken lassen, sondern stets in aller Eintracht mit ihrem Volke leben.

Zwar gibt es auch Umwälzungen im Bienenstaat, aber diese sind stets eine nothwendige Folge der Entwicklung desselben, und dienen zum Heil des Geschlechts, welches ohne dieselben noch weit furchtbareren Stürmen ausgesetzt sein würde, und wahrscheinlich schon längst seinen völligen Untergang gefunden hätte. Wenn eine junge Königin ihre Metamorphose vollendet und die Ränder des Deckels abzunagen anfängt, der sie gefangen hält, so bemächtigt sich eine gewaltige Unruhe der ganzen Colonie. Einerseits verstopfen die Arbeitsbienen ihre Zelle mit neuen Wachsschichten, um ihr das Entschlüpfen zu verwehren; andererseits sucht die alte Königin sich ihr zu nähern, um sie mit ihrem Stachel zu durchbohren und sich einer gefährlichen Nebenbuhlerin zu entledigen; aber ganze Haufen von Arbeitsbienen werfen sich ins Mittel, um sie an ihrem mörderischen Vorhaben zu verhindern. Aehnliche Gefühle mögen in der Brust der englischen Elisabeth und der schottischen Maria gewüthet haben!

Unter diesem entsetzlichen Tumult verläßt endlich die alte Königin den Stock mit allen Zeichen der Wuth und von einem großen Theil der Gesellschaft gefolgt, die sie unlängst allein beherrschte. Die jungen Bienen, die zum Auswandern zu schwach waren, bleiben im Stocke, bald nimmt ihre Anzahl durch die heranwachsenden Larven und Puppen zu, und auch die junge Königinn kriecht unterdessen aus ihrer Zelle. Gibt es deren mehrere, so kämpfen sie untereinander auf Leben und Tod und die Siegerin bleibt Herrscherin der neuen Gesellschaft.

Der Schwarm, der auf diese Weise seine frühere Wohnung verlassen hat, zerstreut sich nicht, sondern setzt sich in der Nähe und bildet eine neue Colonie, welche alle die beschriebenen Arbeiten von Neuem anfängt und nach einem gewissen Zeitraum einen neuen Schwarm veranlaßt, dessen Auswanderung durch dieselben Gründe bestimmt wird. Ein Stock bringt zu-

weilen drei oder vier Schwärme in einer Saison hervor, doch sind die letzten stets nur schwach.

Der Tod einer Königin, die Schwäche einer Kolonie und die Angriffe ihrer Feinde veranlassen zuweilen die Zerstreuung eines Schwarms; die Flüchtlinge suchen alsdann ein Asyl in einem glücklicheren Stock, werden aber unbarmherzig vertrieben, denn keine Biene wird dort aufgenommen, wo sie nicht geboren ist.

Zuweilen greift eine Colonie die andere an, um ihre Vorräthe zu plündern, und wenn der ungerechte Angriff gelingt, so tödten die Sieger den ganzen überwundenen Stock und tragen den Honig ihrer Opfer in ihre eigenen Zellen. So finden wir bei den Bienen neben dem rühmenswerthesten Fleiße und der schönsten Ordnungsliebe auch noch die verderbliche Leidenschaft der Eroberungssucht, jenes räuberischen Verlangens die Früchte zu genießen, welche fremde Arbeitsamkeit gesammelt, jenes barbarischen Triebes, der im Kleinen mit dem Strange oder dem Kerker bestraft, im Großen aber, wenn es ihm gelingt seine teuflischen Pläne durchzusetzen, von Historikern und Dichtern gepriesen wird.

Dieser Plünderungsinstinct der Bienen findet sich noch ausgebildeter bei den Ameisen, welche die Kunst verstehen, sich von Sclaven bedienen zu lassen, und sogar Hausthiere zu halten: eine Kunst, die sie den Menschen noch um einen Grad näher rückt. So sieht man gegen einen Haufen schwarzgrauer Ameisen ein rothes Heer zu Felde ziehen: in der Nähe der bedrohten Burg begegnen sich die feindlichen Armeen. Wer beschreibt den schrecklichen Zusammenstoß, die Wunder der Tapferkeit, die Erbitterung des Kampfes, wie hier ein Hector erschlagen wird, dort ein Achill einen flüchtigen Gegner vor sich her treibt? Schon liegt das ganze Schlachtfeld mit Todten und Verwundeten bedeckt, es geben die Schwarzen nach, und die rothen Sieger, die Feste bestürmend, verschwinden sogleich in deren dunkelen labyrinthischen Gängen. Bald aber sieht man sie mit Larven und Puppen schwer beladen wieder zum Vorschein kommen, und die Beute nach ihrer eigenen Burg wegschleppen. Die auskriechenden gefangenen Puppen halten die fremde Wohnung für das elterliche Haus und sorgen nun nach angebornem Triebe sowohl für ihre eigenen mitgefangenen Larven, als für die ihrer Bezwinger, welche, unfähig Nester zu bauen, durch räuberische Gewalt den Mangel an eigener Industrie ersetzen.

Ein wunderbarer Instinkt hat die rothen Ameisen gelehrt, ihre Angriffe nach der Widerstandsfähigkeit ihrer Gegner einzurichten. Wenn sie die Minierameisen angreifen, die mehr Muth als die schwarzen Ameisen besitzen, so rücken sie in dichteren Heerhaufen und rascherem Zuge heran. Zu Tausenden kommen ihnen die Ueberfallenen vor ihrer Burg entgegen, es entspinnt sich eine Schlacht, weit würdiger noch als die der Frösche und der Mäuse die Muse eines Homers zu begeistern; doch während der Kampf am heißesten wüthet, bahnt sich eine auserlesene Phalanx mitten durch den kriegerischen Tumult einen Weg zur Burg, bemächtigt sich dort der Larven und Puppen und eilt dann so schnell als möglich mit der Beute davon, die ihr unterwegs noch so herzhaft bestritten wird, daß sie nicht selten sie im Stich lassen muß, da die Minierameisen ihnen jeden Zollbreit ihres Bodens streitig machen und für ihre Puppen mit der rasendsten Erbitterung kämpfen. Um ihren wüthenden Angriffen zu widerstehen, müssen also die rothen Ameisen in derselben dichtgedrängten Schlachtordnung sich zurückziehen, als wie sie gekommen, denn auf eine weite Strecke werden sie von ihren entrüsteten Feinden verfolgt, und wehe ihnen, wenn ihre Phalanx durchbrochen würde!

Obgleich die Ameisen bekanntlich keinerlei Kost verschmähen, so ist doch ihr Hauptleckerbissen der eigenthümliche honigsüße Saft, den die Blattläuse absondern. Wo es Blattläuse gibt, kann man auch sicher sein, daß Ameisen in der Nähe sind, welche die Pflanzen auf- und ablaufen und jene Thierchen mit ihren Fühlern und Freßwerkzeugen reizen, damit sie die köstliche Flüssigkeit häufiger und reichlicher ergießen.

Die Blattläuse fürchten sie nicht im geringsten und selbst die geflügelten entfliehen nicht, sondern geben ihren Tropfen gutwillig her, da sie sogar von der großen Roßameise aufs sanfteste behandelt werden und das Kitzeln ihnen wahrscheinlich behagt. Schon dieses freundschaftliche Verhältniß ist merkwürdig genug, aber auf eine noch bei weitem merkwürdigere Weise wird es von den gelben Ameisen in den Wiesen und Grasgärten ausgebeutet, die sonst nie ihre Wohnung verlassen und weder nach Früchten noch nach Insekten gehen. Man begreift nicht, wovon sie leben, wendet man aber die Erde um, so löst sich das Räthsel, denn man findet alle Graswurzeln voll Blattläuse, die von den klugen Ameisen als Hausvieh gehalten werden. Diese pflegen sie, tragen sie herum, holen sie von fremden Orten her, stellen

sie, so zu sagen, in den Stall und melken sie. Es scheint, daß die Blattläuse nicht von selbst in die Ameisenhaufen gehen, sondern daß sie wirklich hineingetragen werden und zwar vorzüglich bei schlechtem Wetter.

Auch andere Ameisen haben im Herbst, Winter und Frühjahr Blattläuse in ihren Nestern, und eine ganz kleine Art, die man die microscopische nennen könnte, weil sie keine halbe Linie lang ist, weiß fast eben so kleine Blattläuse zu finden.

Die Ameisen leben nicht nur friedlich mit ihrem eigenthümlichen Milchvieh, sondern vertheidigen es auch gegen andere und tragen es in Sicherheit. So findet man bisweilen in der Nähe eines Haufens der braunen Ameisen, an einem Kraut, besonders an der Wolfsmilch, eine Art Zelle von Erde, durch welche der Stiel geht, und die ein Loch hat, woraus Ameisen kommen. Es ist dieses ihr Stall, der voller Blattläuse steckt. Ragen aus einem Haufen mehrere Wolfsmilchstengel hervor, so machen sie um jeden eine solche Zelle, weil ihnen die Stellung der Blätter dazu sehr günstig ist.

Auch um Disteln und an anderem Gesträuch bauen die emsigen Thierchen ihre Stallungen und setzen sie manchmal durch bedeckte Gänge mit ihrem Neste in Verbindung, so daß sie ungesehen zu ihren Milchkühen kommen können.

In Amerika gibt es keine Blattläuse, doch wird hier ihre Stelle durch die Buckelzirpen ersetzt, die auf gleiche Weise die dortigen Ameisen mit ihrem zuckersüßen Safte ernähren, und so wiederholt sich derselbe wunderbare Instinct auch in der neuen Welt, wo uns überhaupt, nur in verschiedenen Formen, so vielfach dieselben Schöpfungsideen entgegentreten.

Der Ameisenstaat besteht bekanntlich, wie der Bienenstaat, aus Arbeitern, Männchen und Weibchen. Im August oder auch wohl früher, je nach der Art, schwärmen die geflügelten Männchen und Weibchen aus und schweben an schönen Abenden in großen Säulen in der Luft auf und ab, um sich zu paaren. Sie verlieren dann bald ihre Flügel, die Männchen sterben, ohne jemals die Wohnung wiederzusehen, wo ihre Jugend so sorgsam gepflegt wurde, ein Theil der Weibchen dagegen wird von den Arbeitern zu den verlassenen Penaten zurückgeführt und in den verborgensten Kammern eingeschlossen, wo ihnen weiter kein Zeitvertreib bleibt, als sich gut füttern

zu lassen und fleißig Eier zu legen, die sofort von den aufmerksamen Ammen weggeschafft und in andere Kammern vertheilt werden.

Im folgenden Frühjahr kriechen die Larven aus dem Ei, verpuppen sich nach mehrfachen Häutungen, verwandeln sich endlich in Weibchen, Männchen und Arbeiter, und so wiederholt sich alljährlich der eben beschriebene Cyclus.

Da die Ameisen, wie die Bienen, einen großen Staat bilden, wo oft viele Tausende geschäftiger Arbeiter zum allgemeinen Wohle zusammenwirken, so läßt sich auch bei ihnen eine große Geschicklichkeit im Bau ihrer Wohnungen erwarten. Diejenigen, die ihre Haufen mit Erde verfertigen, errichten Stockwerk auf Stockwerk mit zahllosen Kammern über und unter der Erde, verbinden sie durch Gänge und Schachte, stützen sie durch Säulen, und so entsteht durch die rastlose Emsigkeit eines ganzen Volkes von Architecten eine, im Verhältniß zur Größe der Einzelnen, oft ganz enorme Burg, gegen welche das berühmte Labyrinth der alten Pharaonen nur ein einfaches Gebäude war.

Manche Arten bauen nur mit Erde, andere vermischen sie mit Strohhälmchen, Splittern und verwitterten Blättern; noch andere endlich arbeiten in Holz und wählen sich meistens zum Sitz ihres Dorfes oder ihrer Stadt, wie man ihren Wohnsitz nach der Anzahl seiner Bewohner wohl nennen darf, einen bereits von anderen Insecten angenagten oder verwitterten Baumstamm. Das ganze Gebäude besteht aus einer Menge Gänge mi Sälen und Löchern, welche immer größer werden, so daß sich die papierdünnen Wände zuletzt in Säulengänge verwandeln, in ziemlich unregelmäßigen Stockwerken über einander, besonders wenn sie sich in dicken Wurzeln finden.

Wir kennen bei weitem noch nicht alle Ameisenbruten, denn es zersplittert sich das Geschlecht dieser fleißigen Thiere in zahllose Gattungen und Arten, bei welchen der Bauinstinct sich je nach den Umständen modificirt, und mehr oder weniger kunstvolle Wohnungen aus den verschiedenartigsten Materialien erzeugt. Namentlich in der Tropenzone, wo die Ameisen förmlich Wald und Flur beherrschen, zeichnen sie sich in dieser Beziehung aus: Eine amerikanische Art bildet sich ein kugelrundes Nest wie ein großer holländischer Käse, aus kleinen Aestchen, die kunstvoll in einander greifen; eine andere errichtet ihr Gebäude um einen starken Ast

und benutzt dazu vertrocknete Excremente; eine dritte verwendet zu ihren Wohnungen die Baumwolle der Bombaceen und verwandelt sie vermittelst einer abgesonderten Flüssigkeit in einen zunderähnlichen Stoff.

Höchst merkwürdig ist es, wie die Ameisen bei ihren Bauten sich nach den bestehenden Umständen richten. Finden sie auf dem Neste zwei sich kreuzende Splitter, so untersuchen sie dieselben, ob sie zur Unterlage eines Zimmers oder eines Balkens benutzt werden könnten, und bauen sodann Erdballen darauf. Liegen Strohhalme bequem zu einem Dache eines Zimmers, so richtet sich eine Ameise danach und führt die Mauer in der Richtung auf, wozu dann andere kommen und ihr helfen, die Kiefer als Meisel, die Fühlhörner als Senkblei und die Füße als Kelle benutzend. Die Bienen und Wespen bauen stets nach einem unveränderlichen Plan, die Ameisen, die nicht an eine feste Form gebunden sind, stehen also offenbar auf einer höheren Stufe des Instinkts. Doch so wunderbar ihre Wohnungen auch sind, so werden sie doch von denen der Termiten übertroffen, in welchen unstreitig der thierische Bautrieb seinen Gipfelpunkt erreicht hat.

So errichtet die verderbliche Termite (T. fatalis) an der Küste von Guinea förmliche Lehmhügel, die sogar eine Höhe von 20 Fuß erreichen können und so hart sind, daß sie ein Dutzend Menschen zu tragen vermögen.

Diese merkwürdigen Gebäude, deren Festigkeit dem furchtbarsten Orkane Trotz bietet, bestehen eigentlich aus zwei verschiedenen Theilen, einem äußern und einem innern. Jener ist eine Umhüllung, wie das Dach von einer Kuppel, und aus hartem Thon gebildet, der das Innere und die Einwohner gegen Wetter und Feind beschützt. Zuerst zeigen sich nur eine oder zwei Erhabenheiten wie Zuckerhüte auf der Erde. Die Anzahl vermehrt sich allmälig, sie fließen an ihrem Grunde zusammen und in der Mitte kommen immer wieder höhere und breitere darauf, bis endlich alle zusammen durch ein gemeinschaftliches Dach bedeckt sind.

In der Mitte des Hügels und fast in gleicher Fläche mit der Erde, befindet sich das Heiligthum des ganzen Staats, das sogenannte königliche Zimmer, welches für den Aufenthalt der eierlegenden Königin bestimmt ist, und nie wieder von ihr verlassen wird, nachdem sie einmal darin eingeschlossen wurde, da der schmale Eingang ihre schnell zunehmende Körpermasse nicht mehr durchläßt.

Rings um das fürstliche Gemach zieht sich eine unzählige Menge anderer Kammern von verschiedener Größe und Gestalt, welche sich bald in einander öffnen, bald durch einen weiten Gang mit einander verbunden sind. Sie dienen den Soldaten und Arbeitern zum Aufenthalt, und noch andere Zellen, die zum Theil als Ammenstuben, zum Theil als Vorraths-kammern dienen, füllen den Raum zwischen ihnen und der Außenwand des ganzen Gebäudes aus.

Anfangs liegen die Ammenstuben dicht um das königliche Gemach umher, fängt aber die Königin an mehr Eier zu legen, wodurch auch mehr Diener nöthig werden, so werden die ersten und engen Ammenstuben niedergerissen und in einer kleinen Entfernung größere gebaut, während auch das königliche Gemach dem wachsenden Umfang der Königin ent-sprechend erweitert wird. Auf diese Weise haben die Termiten immer niederzureißen und aufzubauen, ein Verfahren, welches man bis jetzt noch bei keinem Thiere beobachtet hat.

Die unterirdischen Gänge unter den vielen Zimmern sind oft sehr weit, und halten nicht selten einen Schuh im Durchmesser, winden sich unter der äußeren Decke spiralförmig in die Höhe, durchkreuzen sich auf mannigfache Weise und öffnen sich entweder in der Kuppel oder stoßen mit anderen zusammen. An jedem Theile dieser weiten Gänge oder Haupt-straßen laufen schmälere Gänge nach verschiedenen Gegenden des Gebäudes, während andere nach allen Seiten von den Hügeln aus unter dem Boden fortlaufen. Sowohl durch diese, als die weiten spiralförmigen Gänge im Hügel laufen die Arbeiter und Soldaten geschäftig hin und her. Auch sieht man nicht selten an den senkrechten Wänden des Gebäudes halbzoll-breite Leisten, wie eine Treppe oder wie die Steigen auf Bergen, bisweilen auch von einem Schwibbogen zum andern gesprengte freischwebende Brücken, 10 Zoll lang, $^1/_2$ breit und $^1/_4$ dick, so daß es unbegreiflich ist, daß sie vor der Vollendung nicht einstürzen.

Sind solche riesige Bauten schon an und für sich geeignet unsere Bewunderung zu erregen, so müssen sie uns noch weit staunenswerther er-scheinen, wenn wir bedenken, daß sie gleich denen der Ameisen und zum Theil auch der Bienen und Wespen im nächtlichen Dunkel aufgeführt werden, und daß der viele tausend Mitglieder zählende Staat, den sie be-herbergen, alle seine Geschäfte in der größten Ordnung mitten in der tiefsten

Finsterniß verrichtet. Aber die blinden Termiten arbeiten nach dem Willen des allsehenden Schöpfers, der sie nach seinem Plane lenkt und unter ihren Thonhügeln Wunder des Instinktes verbirgt, die offenbar den höchsten Baumeister verkünden.

Zu den staunenswerthen Merkwürdigkeiten der Bienen und Ameisen gehört auch noch ihre Zeichensprache, die übrigens durchaus nöthig war, um die zahlreichen Individuen eines Staates zu einem ordnungsmäßigen Ganzen zu verbinden.

Wird eine Bienenkönigin aus ihrem Korbe entfernt, so bemerkt man, daß die Dienerinnen, welche zuerst den Verlust gewahr werden, mit ihren Fühlhörnern die andern Bienen, welche ihnen begegnen, berühren, indem sie dieselben über einander kreuzen und ihnen einen leichten Stoß geben; während die unverkennbare Hast und Besorgniß der auf diese Weise benachrichtigten Thierchen offenbar zu erkennen gibt, daß sie die Trauerbotschaft sofort verstanden haben.

Hätten die Ameisen keine Zeichensprache, so könnte man diejenigen, welche sich auswendig befinden, stören, ohne daß ihnen die andern zu Hülfe kämen. Doch während einige der Ueberfallenen sich muthig wehren, eilen andere nach dem Hauptquartier des Staates, und bald stürzt die ganze Landwehr im größten Zorn hervor, während die Hüter der Brut dieselbe in die tiefsten Höhlen tragen. Dieses kann man am besten bei der Roßameise beobachten, welche in hohlen Bäumen wohnt und nur im Frühjahr herauskommt, um die Männchen und Weibchen zu begleiten. Beide laufen auf dem Eichstamm herum, in der Nähe ihres Lochs. Beunruhigt man die entfernteren, oder bläst man sie an, so laufen sie nach andern, stoßen mit dem Kopf an den Hals, um ihre Furcht oder ihren Zorn zu erkennen zu geben. Diese thun sogleich dasselbe, indem sie hin- und herlaufen: alle Arbeiter kommen hurtig herbei und die inneren dringen schaarenweise heraus, während die Männchen und Weibchen eilig ihre Zuflucht im Stamm suchen, jedoch nicht früher als bis sie angestoßen worden.

Sie saufen sehr gerne; stört man eine dabei, so stößt sie sogleich die anderen, welche sodann nach ihrem Stock laufen. Bisweilen gibt es aber harthörige, welche zwei, drei Mal gestoßen werden müssen, und doch nicht gehen, vielleicht weil sie zu durstig sind: diese werden dann an den Füßen gepackt und fortgeschleppt.

Zerstreut man einen Haufen in einem Zimmer, so laufen sie eine Zeit lang hin und her. Findet eine einen Spalt, so kehrt sie um, gibt den andern ein Zeichen mit den Fühlhörnern; das thun die andern weiter, und so kommen bald alle an einem Orte zusammen. Entdeckt eine einen Schrank mit Zuckerwerk, so muß sie ohne Zweifel zum Haufen zurück und die andern davon benachrichtigen. Das geht durch viele krummen Wege, und dennoch weiß sie ihre Kameraden an den rechten Ort zu führen.

Nicht minder wunderbar ist die wechselseitige Anhänglichkeit dieser kleinen Thierchen, die sich bekanntlich eher entzwei schneiden lassen, als daß sie von der Vertheidigung ihres Herdes nachließen. Latreille hat gesehen, daß Ameisen einen Tropfen aus dem Munde auf die verletzten Fühlhörner gossen, die er andern abgeschnitten hatte. Andere aus dem Walde erkennen sich nach Monaten wieder. Wenn man im April einen Theil eines Ameisenhaufens in einen Glasstock setzt, den andern irgendwo ins Freie, und man bringt sodann die ersteren nach vier Monaten in deren Nähe, so streicheln sie sich mit den Fühlhörnern, fassen sich an den Kiefern; die eingesperrt gewesenen werden in die freie Wohnung geführt und endlich auch diejenigen geholt, welche sich noch im Glasstock aufhalten. Befinden sich die rothbraunen auf dem Tisch unter der Glasglocke, und man erwärmt den Glaskasten unter demselben, so bezeugen die wenigen zerstreuten sogleich ihre Freude, indem sie schnell herumlaufen, den Kopf und die Fühlhörner mit den Füßen bürsten und, wenn sie andere treffen, die Fühlhörner ungemein schnell schwingen. Haben sie sich erwärmt, so steigen sie durch das Loch im Tisch hinauf, um die andern zu holen, bis endlich Hunderte von Trägern hin- und herlaufen und nichts mehr oben bleibt.

Ohne eine Zeichensprache würde es auch wohl schwerlich die tropische Attacephalotes, die sich durch ihren großen Kopf auszeichnet, so meisterhaft verstehen, die Pisangpflanzungen ihres Laubschmuckes zu berauben. In unglaublich kurzer Zeit streifen diese Ameisen sämmtliche Blätter eines Feldes ab und schleppen sie in ihre unterirdischen Wohnungen. Selbst wenn ihre Nester viertelstundenweit von den Feldern entfernt liegen, wissen sie die Pflanzung zu finden, und legen bald eine der belebtesten Industriestraßen an, etwa einen halben Fuß breit und etwas ausgehöhlt. In musterhafter Ordnung sieht man neben einander eine nimmerruhende Heersäule nach dem Felde hin, eine andere vom Felde her sich bewegen.

In der letzteren Colonne trägt jedes Individuum ein rundes Stück Blatt, so groß wie ein Sechspfennigstück, und hält es mit den Freßzangen aufrecht über dem Kopf, weßhalb man sie auch Schirmameise nennt. Ist der Zwischenraum zu groß, so sieht man halbwegs eine andere Partei den ermatteten Trägern entgegenkommen und ihnen die Blätter abnehmen. Obgleich es auf der Heerstraße von unzähligen Ameisen wimmelt, tritt keine der andern jemals in den Weg; die ganze Bewegung geht sicher und ohne Anstoß vor sich, wie die Kette eines Maschinenwerks. Auf der Stätte der Vernichtung ist eine dritte Partei eben so emsig beschäftigt, die kleinen runden Stücke aus den Blättern herauszubeißen, die, so wie sie auf den Boden fallen, von wartenden Lastträgern aufgegriffen werden.

Wahrlich, bei den Ameisen tritt die Allmacht des Schöpfers im klarsten Lichte zu Tage!

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Die Spinnen.

Eine schottische Legende. — König Bruce und die Spinne. — Die Spinndrüsen. — Die Netze der Weber und Stricker. — Die Kellerspinne. — Die Springspinne. — Die Buschspinne. — Ihr wundervolles Erdloch. — Die Wasserspinne. — Die Feinde der Spinnen — Ihre Listen und Schutzwaffen. — Mutterliebe der Spinnen. — Ihre planmäßige Vertheilung. — Die geisterhafte Erscheinung der Höhlenspinne.

Ohne Rüstung gegen ihre Feinde, und meistentheils von einem so schwächlichen, so weichlichen und lose zusammenhängenden Körperbau, daß es ein Leichtes ist, den Kopf oder die Beine vom Rumpf zu trennen, scheinen die Spinnen allen Angriffen bloßgestellt zu sein, und dennoch sind sie im Stande weit größere Thiere als sie selbst zu bändigen, denn die Vorsehung gab ihnen als Ersatz für ihre Schwäche eine erstaunliche Kunstfertigkeit, eine Geduld sonder Gleichen, eine ausnehmende Beharrlichkeit und die Fähigkeit zwei Flüssigkeiten abzusondern, welche ihnen den Mangel aller andern Schutz= und Trutzwaffen reichlich ersetzen. Mit einem dieser merkwürdigen

Säfte — einem tödtlichen Gifte — lähmen sie plötzlich den Widerstand ihrer Beute: mit dem andern spinnen sie jene wunderbaren Fäden, die ihnen auf so vielfache Weise nützlich sind, und so erhält sich ihr Geschlecht in zahlreichen Gattungen und Arten, überall, wo es Insecten in hinreichender Menge zu verzehren gibt, und während schon mancher Stärkere untergegangen ist, können wir an ihnen lernen, welche Kräfte dem Schwachen durch Klugheit, Arbeitsamkeit und Ausdauer erwachsen.

Eine schottische Legende erzählt, daß einst der heldenmüthige König Robert Bruce durch langes Unglück fast zur Verzweiflung gebracht, in einer elenden Hütte auf dem felsigen Vorgebirge von Arran übernachtete. Auf seinem harten Lager ausgestreckt, wo er vergebens den erquickenden Schlummer gesucht, sah er am folgenden Morgen eine Spinne, die emsig beschäftigt war, ihre seidenen Garne zu weben. Um ihrem Netz eine größere Ausdehnung und Kraft zu geben, wollte sie ihre dünnen Fäden an einem vorspringenden Balken befestigen, aber beim Versuch, den erwünschten Punkt zu erreichen, fiel sie zur Erde. Sechs Mal wiederholte sie ihre Anstrengungen ohne besseren Erfolg, doch verlor sie nicht den Muth, sondern versuchte es zum siebenten Male, erreichte glücklich den Vorsprung, befestigte dort ihr anklebendes Seil und fuhr nun rüstig mit der Arbeit fort. Bei diesem Anblick sprang der König vom Lager auf, von frischer Hoffnung und neuer Thatkraft beseelt. „Soll ich," rief er aus, „den Muth eher verlieren als dieses winzige Insekt? Soll die Spinne, trotz wiederholten Fehlschlagens ausdauern, bis sie durch den Erfolg belohnt wird, obgleich sie nur nach Raub und Zerstörung trachtet; und soll ich, der meinen unterdrückten Unterthanen die Freiheit wiedergeben will, mich weniger beharrlich erweisen?" Sogleich eilte er nach dem Strande, schiffte sich in einem kleinen Fischerboote ein, erreichte glücklich die Küste von Ayrshire, sammelte im Geheimen seine Anhänger, überrumpelte sein eigenes Schloß Turnberry, welches in die Gewalt des Feindes gerathen war, und eilte nach diesem ersten glücklichen Erfolge von Sieg zu Sieg, bis er endlich in der glorreichen Schlacht von Bannock Burn der englischen Herrschaft ein Ende machte und sein geliebtes Schottland aus den Banden der fremden Unterdrückung erlöste. So hat vielleicht eine armselige Spinne durch ihr Beispiel über das Schicksal eines ganzen Volkes entschieden.

Doch verlassen wir den Boden der Legende, so interessant er auch sein

mag, um uns auf dem sicheren Gebiete der Beobachtung mit jenen wunderbaren Arbeiten der Spinnen zu beschäftigen, die an Zartheit die feinsten Gewebe von Menschenhand übertreffen, und betrachten wir zunächst den nicht minder wunderbaren Organismus, der das Material dazu liefert.

Nicht umsonst gab die Vorsehung diesen Thieren ihren unverhältnißmäßig großen Hinterleib, denn ihre Bedürfnisse erheischten eine bedeutende Menge Spinnstoff und die denselben aussondernden Drüsenschläuche, welche den größten Theil des Bauches ausfüllen, konnten sich natürlich auch mit keinem geringen Raum begnügen. Sie münden nach hinten in 4 bis 8, gegliederten, am Ende siebförmig durchlöcherten Warzen aus: jede mit 100—400 feinen Röhren oder Oeffnungen versehen, woraus eben so viele Fäden kommen, die sich bald zu einem einzigen vereinigen und sogleich an der Luft erhärten.

So fein sind die einzelnen Fädchen der Sieblöcher, daß erst mehrere Tausend die Dicke eines Menschenhaares erreichen: eine wunderbare Zartheit, die eine nicht minder wunderbare Feinheit des Organismus voraussetzt, dem jene microscopischen Fädchen entquellen. Doch warum mag der ganze Proceß nicht auf eine einfachere Weise vor sich gehen, warum bedarf es erst dieser Zusammensetzung eines ohnehin so feinen Fadens? Der Grund ist leicht ersichtlich, denn es war durchaus nothwendig, daß so wie der eiweißartige, dickflüssige Spinnstoff aus dem Körper drang, er sofort in einen harten, festen Faden verwandelt würde, an dem die Spinne sich halten könnte, oder den sie sogleich zu bearbeiten vermöchte. Die Erhärtung konnte aber natürlich um so eher vor sich gehen, in einem je getheilteren Zustande der Spinnstoff mit der Luft in Berührung kam, und wie herrlich ist für diesen Zweck durch die microscopische Durchlöcherung der Spinnwarze gesorgt worden! Hier ist nichts überflüßiges, nichts willkürliches, sondern ein wunderbarer, tiefdurchdachter, vollkommener Apparat — das erstaunliche Werk der höchsten Weisheit!

Eine so treffliche Vorrichtung läßt natürlich auf eine nicht minder treffliche Benützung schließen, und wahrlich, wenn wir die Weise betrachten, wie die Spinnen sich des ihnen verliehenen Apparates bedienen, so müssen wir gestehen, daß der Arbeiter seines Werkzeuges würdig ist. Wenn unsere Hausspinne im Winkel eines Zimmers ihr Netz anlegen will, so öffnet sie ihre vier Spinnwarzen und es zeigt sich ein kleines Tröpfchen klebrigen

Saftes, den sie an die Wand drückt. Hierauf geht sie fort, den Faden nachziehend und wirft sich auf eine sehr merkwürdige Weise an die Stelle der gegenüberliegenden Wand, wo das andere Ende befestiget werden soll. Dieses ist der äußerste und folglich auch der längste Faden des Zettels. Dann tritt sie eine halbe Linie weiter herein, heftet wieder einen Faden an und läuft am ersten zurück. Das treibt sie so fort, bis alle parallele Fäden gemacht sind. Dann läuft sie quer über den Zettel und macht den Einschlag, indem sie ein Ende des Fadens an die Mauer befestigt und das andere an den längsten oder ersten Faden.

Alle diese Querfäden kleben an den zwischen liegenden an, wodurch das Gewebe die Festigkeit bekommt, die wir unseren Geweben durch Verschränkung des Zettels mit dem Einschlag geben. Den Rand des Gewebes verstärkt die emsige Spinne mit drei- oder vierfachen Fäden, und da sie außerdem sehr häufig auf dem Gewebe herumläuft, besonders wenn sie etwas fängt, so bilden sich endlich mehrere Schichten über einander, wodurch das Gewebe so dicht und fest wird, daß man einige Gewalt anwenden muß, um es zu zerreißen. Von den Rändern des Hauptgewebes, sind häufig noch eine Menge einzelner Fäden, oft mehrere Fuß hoch, ausgespannt, die sich in verschiedenen Richtungen wie das Tauwerk eines Schiffes durchkreuzen und als die Außenwerke der Festung betrachtet werden können. Die vorübereilende Fliege stößt gegen eins dieser Seile und stürzt in das darunter ausgespannte Netz, in welches ihre Anstrengungen, sich zu befreien, sie nur um so mehr verwickeln. Doch um die erhoffte Beute nicht abzuschrecken, oder auch wohl um den Luchsaugen eines stärkeren Feindes zu entgehen, ist es nöthig, daß der Jäger sein grimmiges Antlitz verberge. Unter dem Netze webt sich also die vorsichtige Spinne eine seidene Zelle mit zwei Oeffnungen, wo sie sich vollständig verstecken kann. Wie soll sie aber erfahren, was oben vor sich geht? Oh dafür hat die treffliche Baumeisterin nun auch gesorgt, denn vom Rande des Netzes bis zu ihrer Höhle sind mehrere Fäden wie Telegraphendrähte ausgespannt, die durch ihre Schwingungen sie sogleich vom Fange einer Fliege benachrichtigen und ihr zugleich als Brücken dienen, um der Gefangenen desto schneller beizukommen.

Zerstört man ihr Gewebe, so kann die Spinne es zwei-, dreimal aus ihrem Vorrath neuern, dann geht ihr aber der Stoff dazu aus und sie muß dann entweder zu Grunde gehen, oder ein anderes erobern, oder

auch wohl ein verlassenes finden, was nicht so schwer ist, da die Jungen zwei Gespinnste machen.

Anders verfahren die Stricker, zu welchen unsere Kreuzspinne gehört, beim Bau ihres noch künstlicheren Netzes. Da es gewöhnlich senkrecht oder etwas schräge in einem offenen Raum zwischen dem Gebüsch ausgesperrt ist, so müssen offenbar rings herum Leinen gezogen werden, an welchen die vom Mittelpunkt entferntesten Enden der Strahlen sich befestigen lassen. Dieses ist also das Erste, was die Spinne vornimmt. Die Form des Raumes, den jene Begrenzung einschließt, ist ihr gleichgültig, denn sie weiß recht gut, daß sie einen Kreis eben so gut in einem Dreieck als in einem Quadrat beschreiben kann, und sie richtet sich daher in der Wahl der Anheftungspunkte nach der mehr oder weniger bequemen Entfernung. Dagegen spart sie keine Mühe, die Linien gehörig zu verstärken und schraff anzuspannen, indem sie eine jede aus fünf, sechs oder noch mehr Fäden zusammenleimt und sie nach außen noch durch eine Menge kleinerer Fädchen befestigt.

Nachdem auf diese Weise für eine gehörig starke Grundlage gesorgt worden, fängt sie nun damit an, den innern Raum auszufüllen. Einen Faden an eine jener Grenzlinien befestigend, zieht sie mit demselben weiter, ihn mit einem Hinterfuß leitend, damit er nicht zu frühzeitig hängen bleibe, und trägt ihn auf diese Weise nach der gegenüberliegenden Seite, wo sie ihn endlich durch Andrücken ihrer Spinndrüsen festklebt. In der Mitte dieser Querlinie, oder dem Centrum des künftigen Netzes befestigt sie hierauf einen zweiten Faden, den sie auf die beschriebene Weise nach einem andern Punkt des Umkreises trägt. Während dieser Vorarbeiten rastet zuweilen die Spinne, als ob sie ihren Bauplan noch zu überlegen hätte, sowie aber die Grenzlinien fest angespannt und zwei oder drei Strahlen vom Mittelpunkt aus gezogen sind, fährt sie mit der Arbeit so rasch und rastlos fort, daß das Auge ihren Bewegungen kaum folgen kann. Die Radien, ungefähr zwanzig an der Zahl und mit den Speichen eines Rades vergleichbar, sind bald fertig. Hierauf begibt sie sich nach dem Mittelpunkt, dreht sich schnell im Kreise herum und zupft an jedem Faden, um dessen Stärke zu prüfen. Wird einer fehlerhaft befunden, so zerreißt sie ihn, nnd setzt einen andern an die Stelle. Nun fährt sie damit fort, die Kreisfäden in einer Spirallinie zu ziehen und zwar vom Umfang gegen den Mittelpunkt,

wo ein etwas weiterer Raum gelassen wird. Nach beendigter Arbeit nimmt die Spinne Platz im Mittelpunkte des Netzes oder bei ungünstigem Wetter und drohender Gefahr zieht sie sich auch wohl in eine kleine Zelle zurück, die sie in der Nähe gewöhnlich unter irgend einem Blatte angelegt hat, und lauert dort auf ihre Beute.

Oft sind die Netze an Stellen gespannt, wo es unmöglich ist, daß die Spinne durch Klettern die Grenzleinen befestigen könnte, z. B. zwischen weit von einander abstehenden Aesten, zwischen zwei getrennten und hohen Gebäuden, sogar zwischen Pflanzen, die im Wasser wachsen. Wie also kommt sie hin zum Ziel? Entweder läßt sie einen Faden frei in der Luft schweben, bis er sich festsetzt, oder sie schießt ihn auch wohl willkührlich nach dem bestimmten Punkt.

Die Spinnen bedürfen sehr der Geduld, denn sie müssen oft lange auf eine Beute warten. Sogar die Stricker sind trotz ihres so kunstreichen Fangapparates manchmal übel daran. Anhaltendes stürmisches Wetter zerstört oft ihre Netze und verhindert sie tage- und sogar wochenlang am Stricken eines neuen Gewebes, so daß während dieser langen Hungerperiode auch nicht die kleinste Mücke sie erquickt. Und ist endlich das Netz wieder ausgespannt, so fliegt nicht selten eine verwünschte Biene, eine tölpische Wespe oder eine übergroße Fliege dagegen und reißt furchtbare Löcher in den zarten Bau. Aber die philosophische Spinne trägt alle Schläge des Schicksals mit Gelassenheit, und statt in elegische Klagen auszubrechen, macht sie sich eilig an das Werk um den widerwärtigen Riß wieder auszubessern.

Nicht alle Spinnen fangen ihre Beute in einem so kunstfertigen Gewebe wie die Weber und Stricker. Einige ziehen ihre Fäden auf der Oberfläche eines Blattes, um die darüber hinwandernden Insekten zu fangen, andere spannen ihre Garne unter Steinen und in den Furchen des Bodens. In hohlen Mauern, an Fensterritzen, wohnt die räuberische Kellerspinne in einem walzigen, hinten und vorn offenen Gewebe, aus dem sie die Vorderfüße hervorstreckt, zum tigerartigen Hervorstürzen bereit. Sie spinnt kein Netz, sondern zieht aus ihrer Zelle nur 7—8 Zoll lange Fäden um das Loch in der Mauer wo sie wohnt. Sobald ein Insekt an solch einen Faden stößt, so fährt sie plötzlich heraus und fängt es weg. Man sieht sie selbst sehr kräftige Wespen fortschleppen, an welche sich andere Spinnen theils wegen ihres Stachels, theils wegen ihrer harten Leibes-

schienen nicht wagen. Die Brust und die Füße dieser Spinnen sind sehr hart, und der Bauch ist mit einer dicken Lederhaut bedeckt, so daß sie den Stachel nicht fürchtet, und mit ihren starken und harten Freßzangen ist sie im Stande, die Schienen der Wespen zu zermalmen. So schön modificirt sich der Organismus der Spinnen nach der Beute, auf welche sie zu ihrer Erhaltung angewiesen sind.

Endlich gibt es Spinnen, die sich durchaus keines Gewebes bedienen, um ihre Beute zu fangen, sondern ihrer Springkraft oder ihren schnellen Beinen vertrauend, auf die freie Insektenjagd gehen.

Wenn die Springspinne, die man gewöhnlich an sonnigen Mauern oder in Wäldern an Baumstämmen herumspazieren sieht, irgendwo eine Mücke oder sonst ein kleines Insect bemerkt, welches ihr eine angenehme Mahlzeit verspricht, so schleicht sie langsam wie eine Katze herbei, richtet den Kopf und die Vorderfüße in die Höhe und springt plötzlich darauf, bisweilen selbst an einer Wand herunter, weil sie immer durch den Faden, den sie nachzieht, gehalten wird. So ist sie in ihrer kleinen Sphäre eins der furchtbarsten Raubthiere, das man sich denken kann, denn weder der Tiger noch der Eisbär schnellen sich an einem Seile durch die Luft und schießen von einer beträchtlichen Anhöhe wie ein Blitzstrahl auf ihre Beute herab.

Zu den freien Jägern gehören auch die großen Busch-, Minir- und Würgspinnen der heißen Erdgegenden, deren röhrige Nester in ihrer Art nicht minder wunderbar sind, als die kunstreichen Netze der Gartenspinne. Diese ungeheuren, braun und schwarz behaarten Araneen, deren ausgestreckte Füße nicht selten einen Kreis umspannen, dessen Durchmesser acht bis neun Zoll beträgt, graben sich nämlich tiefe cylindrische Erdlöcher, die sie oben mit einem Deckel oder vielmehr einer wirklichen Thür versehen, welche aus abwechselnden Schichten von Kitt und Fäden besteht, genau auf die Mündung der seidenartig ausgepolsterten Höhle paßt und von innen nach außen sich öffnet. Sie ist vollkommen rund, nach außen uneben und erdig, so daß man sie ohne genaue Untersuchung nicht bemerkt; inwendig aber von einem dichten Gewebe überzogen, von dessen oberer Seite Fäden zu dem Gewebe des Ganges gehen, so daß sie an einem Seile oder an einer Art Angel hängt und durch ihr eigenes Gewicht zusammenfällt, wobei sie in eine Art Falz so genau eingreift, als wenn es mit dem Zirkel abgemessen wäre. So wunderbar dieses ist, so sind doch die Wunder dieser so kunst-

reichen Fallthür nicht erschöpft, denn der Angel gerade gegenüber befinden sich eine Menge kleiner Löcher, in welche die Spinne ihre Füße steckt, und auf diese Weise sich anklammernd ihr Haus um so fester verschließt, wenn irgend ein Feind gewaltsam einbrechen will.

Als Sauvages die Thür einer Mauerspinne entdeckt hatte und sie mit einer Nadel aufheben wollte, so fand er einen Widerstand: es war die Spinne, die kräftig ihr Hausrecht verwahrte.

Durch den Spalt sah er sie auf dem Rücken liegen, und mit Kiefern und Beinen sich an der Thüre und an den Wänden des Ganges anklammern. Auf diese Weise ging die Thür bald auf bald zu und als sie endlich gesprengt war, lief die Spinne in die Tiefe ihres Ganges davon. So oft er aber wieder etwas an der Thür machte, kam sie herbeigesprungen, um sie wieder zu halten, so daß man annehmen muß, daß sie durch die Fäden sogleich fühlt, wenn auswendig etwas vorgeht. Bei Tage verbergen sich diese großen Erdspinnen in ihren Höhlen und gehen erst in der Dämmerung auf die Jagd. Unzählige Schaben, Gryllen und Kellerefel fallen ihnen zur Beute und die Vogelspinne überfällt sogar die jungen Colibris in ihrem Neste und saugt ihnen das Herzblut aus.

Auf eine wunderbare Weise verwirklicht die Wasserspinne das Märchen der Nixen und Meerjungfern. Um ihre Taucherglocke zu befestigen, zieht sie an Wasserpflanzen einige Fäden; dann treibt sie, wie es scheint, aus der Mitte der Spinnwarzen einen glashellen Firniß hervor, den sie mit den Hinterfüßen knetet und um den Leib streicht, so weit sie damit langen kann. Dann empfängt ihn das zweite und endlich das dritte Fußpaar, bis der ganze Hinterleib überfirnißt ist, wobei sie allerlei possierliche Stellungen annimmt. Dieser Ueberzug bleibt so weich und kleberig, daß er abgestreift eine leere Blase bildet, sich wieder schließt und daß die Spinne an jeder beliebigen Stelle hinein- und wieder herausschlüpfen kann, ohne daß Wasser eindringt. Sie kommt dann an die Oberfläche des Wassers und bleibt eine Zeitlang verkehrt daran hängen, als wenn sie Athem holte.

Allmälig wird die Firnißhülle von Luft ausgedehnt, so daß eine Luftblase oft von der Größe einer Haselnuß rings um den Bauch der Spinne entsteht. Sie taucht dann unter, klebt die Hülle an die Fäden und schlüpft heraus. Dieses ist nun ihre künftige Wohnung, welche ringsum ganz geschlossen ist und etwas Luft enthält, wie eine Seifenblase.

Darauf überfirnißt sie sich wieder, holt aufs neue Luft und kriecht hinein in ihre Glocke, indem sie dieselbe an einer beliebigen Stelle durchbohrt. Dieses geschieht so oft, bis die Wohnung zur gehörigen Geräumigkeit angeschwollen ist. Dort, unbekümmert um den Sturm, der die Oberfläche des Teiches kräuselt, sitzt sie auf der Lauer und verzehrt ihre aquatische Beute in aller Ruhe und Sicherheit.

So finden wir bei den Spinnen den muthigen Angriff des Löwen, den schlauen Sprung des Tigers, die geduldige List des Luchses, das Gift der Viper und die amphibische Geschicklichkeit des Otters. Doch wenn sie auf so sehr verschiedene Weise die Insektenwelt bekriegen — so haben sie es dagegen auch mit vielen Feinden zu thun. Nicht nur werden sie von Fangheuschrecken, Schlupf- und Sandwespen verfolgt, sondern auch noch von Affen, Vögeln, Fröschen, Eidechsen und Kröten. Die großen Minierspinnen haben an den Ameisen gefährliche Feinde, welche tausende der Jungen verzehren, und wenn die Wasserspinne unter den aquatischen Insekten gewaltig aufräumt, so wird sie ihrerseits vom Wasserscorpion und von den Larven der Wasserjungfern verzehrt.

Gegen dieses Heer von lüsternen Verfolgern werden die Spinnen auf mannigfache Weise geschützt. Schon daß sie meistentheils ein scheues, zurückgezogenes Leben in dunkeln Löchern führen, und erst in der Dämmerung auf Raub ausgehen, bewahrt sie vor manchem Angriff. Einige stellen sich todt und täuschen auf diese Weise ihre Feinde oder ihre Beute, anderen kommt ihre schwer von der Umgebung zu unterscheidende Farbe zu Gute. Manche Spinnen sind grün wie das Laub der Gesträuche, andere bunt wie Blumen, in welchen sie auf ihren Raub lauern, oder in deren duftigen Kronen sie sich verstecken. Auf den schneeigen Blüthen des Hagedorns hält sich eine weiße Spinne auf, und in den Dickichten des Abrus precatorius im Archipel der Philippinie fand Adams eine Spinne, schwarz und rothgefleckt, wie der Samen jenes Strauches. Die Spinnen, die auf den Baumstämmen jagen, haben gewöhnlich eine graubraune Farbe wie die Rinde, auf welcher sie umherlaufen, während solche, die auf dem Erdboden ihr Wesen treiben, unter einer dunkeln braunschwarzen Hülle sich verbergen. Doch finden sich unter den großen Jagdspinnen manche, deren Hinterleib mit einer hellen hervorstechenden Farbe umrandet ist. Diese hätten den Insekten, die sie in Zaum halten sollen, leicht zu gefährlich werden können,

wenn sie außer ihrer Schnelligkeit und ihrem giftigen Biß auch noch mit einer trügerischen Maske versehen worden wären, sie mußten daher, um das Gleichgewicht nicht zu stören, eher ins Auge fallen, als unter einem unscheinbaren Gewande einhergehen, und so bewundern wir auch in dieser Abweichung von der Regel die weise Vorsicht des Schöpfers.

Endlich gibt es unter den großen tropischen Spinnen die Gattungen Acrosoma und Gasteracantha, die sich durch spitze Dornen auf dem Hinterleibe auszeichnen. Verführerisch in ihren durchsichtigen Geweben in lichten Waldstellen hängend, wären sie für die Vögel eine gar zu leichte Beute, wenn diese sie nur schlucken könnten. Unter diesen wohlbepanzerten Spinnen zeichnet sich Gasteracantha armata durch ihre zwei ungeheuren, dem Hinterleib entspringenden und dann vornüber sich biegenden Stacheln aus, welche den ganzen Körper mehrmals an Länge übertreffen.

Für die Erhaltung der Spinnengeschlechter ist außerdem noch durch ihre Fruchtbarkeit und durch die liebevolle Sorgfalt der Mütter für ihre Jungen gesorgt. Die Spinne ist sonst ein höchst unliebenswürdiges Geschöpf, ungeselligen finsteren Gemüths, eine Freundin der düsteren Einsamkeit; ihre junge Brut aber, das Einzige was sie auf Erden liebt, hegt und pflegt sie mit der zärtlichsten Sorgfalt und schleppt sie in Seide umwickelt überall mit sich herum. Antelme erzählt, wie er einst einer Mutterspinne die theure Last abnahm. Das arme Thierchen, welches trotz seiner Bürde schnell entflohen war, zeigte nun, daß es nicht aus Besorgniß für seine eigene Person gewesen, denn sogleich blieb es stehen und lief ängstlich suchend hin und her, ohne weiter an die Flucht zu denken. Als ihm hierauf der Balg zurückgegeben wurde, ergriff es ihn hastig und wollte schnell damit forteilen. Aber der grausame Naturforscher, der mit seinen Versuchen noch nicht zu Ende war, nahm der zärtlichen Mutter die Brut noch einmal ab, worauf ihre Verzweiflung sich wiederholte. Kleine Kügelchen aus Baumwolle und Brodkrumen wurden ihr gereicht, aber unwillig verworfen, denn so läßt sich ein Mutterherz nicht täuschen. Nur dann erst beruhigte sich die Gequälte, als sie sich endlich ohne weitere Belästigung mit ihrer lieben Brut entfernen durfte.

Der berühmte Naturforscher Bonnet stellte die Mutterliebe einer Spinne auf eine noch härtere Probe, indem er ihr den Eierbalg abnahm und ihn einem gierigen Ameisenlöwen vorwarf. Weit davon entfernt, die gezähnten

Kiefer des Unholds zu fürchten, machte die beraubte Mutter die größten Anstrengungen, ihr Theuerstes wieder zu erlangen, und eilte, ohne an die eigene Gefahr zu denken, immer wieder zur Rettung ihrer Nachkommenschaft herbei, so oft auch ihr Peiniger sie gewaltsam entfernte.

So hat die göttliche Vorsicht den rührenden Instinct der Mutterliebe auch in die Brust der Spinnen gepflanzt, und durch dieses schöne Band für die Erhaltung der kommenden Geschlechter gesorgt.

Außer den eigentlichen Spinnen gehören auch noch die Scorpione, die Weberknechte, die Milben und die Holzböcke zur Klasse der Arachnoideen oder Spinnenthiere, obgleich ihnen sämmtlich die Spinnorgane mangeln. Für die ihnen fehlenden Fangnetze sind sie aber auf andere Weise entschädigt, theils wie die Scorpione durch den furchtbaren Giftstachel am Ende des langen vielgliederigen Schwanzes, theils wie die Milben durch ein meistentheils schmarotzendes Leben.

Alle diese Spinnenthiere sind in mehr als 3000 beschriebenen, und wahrscheinlich in noch weit mehr unbekannten Arten über die ganze Erde verbreitet und mit wenigen Ausnahmen sämmtlich Landthiere. Mit den Crustaceen oder Krebsen kommen sie daher wenig in Berührung, desto mehr aber mit den Insecten und namentlich mit den Zweiflüglern, durch deren Verminderung sie dem Menschen nützlich werden, obgleich dieser ungerecht genug ist, sie wegen ihres unangenehmen Aeußern zu hassen. Nur der Scorpion und allenfalls einige größere Spinnen der heißen Erdgegenden rechtfertigen seine Abneigung durch das Gift ihres Stachels oder ihres Bisses, so wie manche Milben durch die Zerstörung seiner Lebensmittel oder sogar durch Angriffe auf seine Person.

Es läßt sich leicht denken, daß Thiere, deren Hauptbestimmung im Haushalte der Natur es ist, die Schaaren der Insecten in Schach zu halten, dort, wo diese am zahlreichsten sind, ebenfalls am häufigsten sich einfinden werden.

Die Tropenzone ist daher das Hauptquartier der Spinnen, und hier erscheinen sie auch in den größten Exemplaren, um mit der Größe ihrer Beute im Verhältniß zu bleiben. Doch auch in unsern Gegenden kommen sie in einer erstaunlichen Menge vor, so daß man häufig im Morgenthau die Hecken und Grasfluren mit ihren unzähligen Netzen bedeckt sieht; und

so wie sie sich weit nach Norden ausdehnen, so steigen sie auch ins Hochgebirge, und versenken sich sogar in die düstere Nacht der Grotten, wo sie augenlos ihrem dürftigen Raube auf uns unbegreifliche Weise nachstellen.

So kommt die blaßrostbraune, augenlose Höhlenspinne (Stalita taenaria) mit bräunlichen Fühlern und Tastern und schneeweißem Hinterleibe nicht selten in den Aushöhlungen der Stalactitenwände der Adelsberger Grotte vor und lauert dort auf den gelben Höhlenkäfer (Leptodirus Hohenwartii), der, wie sie, auf diesen finsteren Aufenthaltsort angewiesen ist. Auch auf der Oberfläche der Erde sind die Spinnen geduldige Hungerleider: hier in der so kärglich belebten Höhle muß unsere Stalita diese Kunst zu einer bewunderungswürdigen Meisterschaft gebracht haben. Ihr Erscheinen auf den blendend-weißen Tropfsteinsäulen, an denen sie erst sichtbar wird, wenn sie der volle Lichtschein trifft, hat etwas wunderbar überraschendes. Wie ein zarter Hauch schwebt sie in ihrem elfenbeinernen Kleide vorüber, begleitet von dem immer größer werdenden Schatten, den sie fliehend zurückwirft.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Die Fische.

Ewiger Kriegszustand im Meere. — Staunenswerthe Erhaltung des Gleichgewichts. — Fruchtbarkeit der Fische. — Wanderungen der Fische. — Vertheidigungs- und Angriffsmittel. — Der Chirurge. — Der fliegende Fisch. — Die Steigbarsche und Froschfische. — Der Aal. — Der Kiemenbau des klebrigen Wurmfisches. — Listen der Fische. — Der Sternseher. — Der Froschfisch. — Der Spritzfisch. — Der Schütze. — Die Flossen. — Zweckmäßige Modificationen ihres Baues nach den Umständen. — Die Schwimmblase. — Spuren der Elternliebe bei den Fischen. — Der Stichling. — Die Meergrundel. — Der Hassar. — Genüsse des Fischlebens.

Im Schooße des Oceans, unter der ruhigen Oberfläche des Sees, in welchem der gestirnte Himmel oder der Sonne glänzende Scheibe sich spiegelt, im Strom, der majestätisch seinen Wellentribut dem erdumgürtenden Meere zurollt, im klaren Bach, der durch das romantische Gebirgsthal fortrauscht —

so weit das ungeheure Gebiet der Fischwelt sich erstreckt — überall herrscht ein ewiger, unersättlicher, erbarmungsloser Krieg, eine Flucht ohn' Ende, ein nie rastendes Verfolgen, ein nimmersattes Würgen, wo der Sieger des Augenblicks vielleicht schon in der nächsten Secunde das Opfer des Stärkeren wird und wo von den Urzeiten an, wo das erste Leben in den Gewässern aufdämmerte, nie und nirgends der süße Friede gelächelt!

Der größte Theil der Landthiere besteht aus sanftmüthigen Pflanzenfressern — fast das ganze zahlreiche Geschlecht der Nager, der stolze Hirsch, der schwerfällige Ochs, das muthige Roß, das geduldige Schaf, die langhalsige Giraffe, der riesige Elephant, das ungeschlachte Rhinoceros, das unförmliche Nilpferd, sie alle leben von vegetabilischer Nahrung — die unendliche Mehrzahl der Fische dagegen vom kleinsten bis zum größten, vom winzigen Stichling bis zum furchtbaren Hay sind auf Raub und Mord angewiesen und erhalten sich nur durch die Vernichtung ihrer Brüder. Welch ein furchtbares Bild der Unordnung, Zwietracht und des Krieges — und wo zeigt sich hier die gepriesene Güte des Schöpfers, wo Millionen über Millionen nur geboren zu sein scheinen, um nach einem kurzen Leben voller Angst und Schrecken eines gewaltsamen Todes zu sterben?

Wahrlich, wenn irgendwo, so dürfte hier der Zweifel gerechtfertigt sein — als ob Moloch sich nicht wenigstens das oceanische Reich vorbehalten habe —; werfen wir jedoch nach diesem ersten flüchtigen Eindruck einen etwas tieferen Blick in das Leben und Weben der Meeresbewohner, so lösen sich alle Dissonanzen in eine einzige große Harmonie auf, die mit gewaltiger Stimme die Güte des allmächtigen Allvaters verkündet!

Wer hätte nicht erwarten sollen, daß auf dieser unermeßlichen Wahlstatt schon längst die Legionen der schwächeren Fische von den stärkeren ausgerottet sein würden, bis endlich auch die furchtbarsten Meereslegionen aus Mangel an Beute sterben mußten und nur allein noch der Tod im Ocean herrschte — doch wie ganz anders in der Wirklichkeit!

Von den vielen tausend Fischarten, welche das Wasserreich bevölkern, behauptet sich seit Jahrtausenden eine jede, trotz aller Verfolgungen ihrer unzähligen Feinde; der Häring taucht noch immer in unverminderten Schaaren aus den tieferen Gewässern empor, so wie die Frühlingssonne ihn nach der wärmeren Küste lockt, der Lachs, obgleich hier und dort vom Menschen vertrieben, zieht noch immer in zahlreichen Haufen in die Ströme

des Nordens, der Stockfisch hat noch nie die Hoffnungen des Fischers getäuscht und der Haifisch sich noch nie über die fehlende Beute beklagt!

Ungestört erhält sich das Gleichgewicht des Lebens mitten unter allen feindlichen Einflüssen, die es ewig bedrohen, der Pendel sinkt nur, um sich wieder von Neuem zu erheben, und ruhig setzt der Zeiger seine Wanderung auf dem Zifferblatte der Jahrtausende fort. Vishnu der Erhalter heilt alle Wunden des zerstörenden Siwa, und wenn auch im oceanischen Reiche der Tod unermüdlich die Sense schwingt, so ist es nur, um den ewigen Triumph des Lebens zu feiern.

Auf mannigfache Weise sorgt die Natur für die Erhaltung der vielgefährdeten Geschlechter der Fische. Namentlich bei solchen, die jährlich auf Untiefen oder an den Küsten sich versammeln, oder auf ihren langen Wanderungen den Nachstellungen unzähliger Feinde ausgesetzt sind, stellte sie erstaunlichen Verlüsten eine nicht minder erstaunliche Fruchtbarkeit entgegen. In einer Makrele von einem Pfund fand man 546,000 Eier; in einer Scholle von etwa 1 ½ Pfund 1,300,000; in einem Stör 6,000,000; in einem Stockfisch 9,384,000! So mögen denn unzählbare Myriaden von Eiern, noch ehe sie auskommen, von andern Fischen und Wasserthieren verschlungen werden; so mögen Robben, Seevögel und der Mensch, das unersättlichste Raubthier von allen, monatelang Millionen über Millionen der erwachsenen Brut verschlingen, bis sie wieder in die Tiefen des Oceans verschwindet; siegreich widersteht das Geschlecht allen Stürmen des Schicksals und erscheint wieder im folgenden Jahre in unverminderter Fülle!

Der wunderbare Trieb, welcher den Lachs, den Stör und andere Fische mit gebieterischer Macht dazu zwingt, die See periodisch zu verlassen, um auf dem kiesigen Grunde der Flüsse zu laichen, ist eines jener großen Mittel, wodurch die Natur für die Erhaltung und weite Verbreitung ganzer Familien sorgt, die sonst auf einen engen Raum angewiesen sein würden, oder der Uebermacht ihrer Feinde schon längst hätten erliegen müssen.

Meistentheils Bewohner der kälteren oder temperirten Zone finden diese Fische während des Winters in den tieferen Gewässern des Meeres die Wärme und Nahrung, welche die zugefrornen Ströme ihnen versagen, im Frühling und Sommer dagegen bietet ihnen das rasch sich erwärmende, von zahlreichen Insecten und Würmern belebte Wasser der großen Bäche und seichteren Flüsse die günstigsten Bedingungen zur Entwicklung ihrer Eier

und zur Ernährung ihrer jungen Brut. Der Ort, wo das Laichen vor sich gehen soll, ist oft mehrere hundert Stunden von der Strommündung entfernt — und doch weiß der Lachs, der unfehlbaren Stimme des Instinctes gehorchend, ihn zu finden. In dreieckiger Phalanx, den größten Fisch an der Spitze, überwindet er den Widerstand der Strömung, so wie die Schneegans in keilförmigem Zuge die Luftwogen durchschneidet.

Wird durch irgend einen Umstand die Ordnung unterbrochen, so stellt sie sich bald wieder her. Bei stürmischem oder sehr warmem Wasser zieht der Haufe in der Tiefe fort, sonst aber mehr an der Oberfläche des Flusses. Stößt er auf ein Netz, so sucht er unter demselben oder an den Seiten durchzukommen, oder er reißt es auch wohl im gewaltigen Andrange durch. Kommen sie an eine Stromschnelle oder einen Wasserfall, so überwinden sie auch dieses Hinderniß durch oft unglaubliche Sprünge. Ihren biegsamen Körper zusammenkrümmend und dann plötzlich wieder ausstreckend, schnellen sie mit einem Satz über die 19 Fuß hohe Cataracte des Liffey in Irland, doch der Rheinfall bei Schaffhausen, der von einer Höhe von über 50 Fuß herabdonnert, setzt auch diesen elastischen Springern einen unübersteiglichen Damm entgegen.

Merkwürdig ist es, daß der Lachs auf seinen Wanderungen nur die Flüsse bewohnt und sich in den Seen nie länger aufhält, als er Zeit braucht, dieselben zu durchschwimmen, um in die Flüsse zu kommen, welche dieselben durchfließen. Welcher Wegweiser mag ihn aus der Limmat durch den Zürichersee in die Linth führen, oder durch den langausgedehnten, vielfach gekrümmten Vierwaldstättersee, aus der unteren an die obere Reuß geleiten, welche Stimme ihm sagen, daß sein Reiseziel dort, weit jenseits des blauen Seespiegels, liegt!

Im ersten Jahr, nachdem die Linth in den Wallensee eingeleitet worden war, ging der größte Theil der Lachse, der uralten Gewohnheit folgend, ins alte Linthbett und wurde dort gefangen; ein kleiner Theil ging durch den See in den neuen Linthcanal; im folgenden Jahre stieg aber kein einziger mehr in die alte Linth, sondern alle in den neuen Canal durch den See. So waren die Lachse in dieser Hinsicht manchen Menschen überlegen, die durch die Erfahrung niemals klug werden.

Wie groß muß die Zahl der Lachse sein, welche in die sibirischen oder nordamerikanischen Flüsse steigen, wo sie verhältnißmäßig vom

Menschen doch nur wenig beunruhigt werden, da in Strömen, wie der Rhein und seine Nebenflüsse, wo seit vielen Jahrhunderten, vom Anfang bis zum Ende ihrer Wanderungen, unzählige Feinde auf sie lauern, sie noch immer in so bedeutender Menge sich zeigen. Schon in Holland werden viele gefangen, von dort auf dem ganzen weiten Wege bis zum Rheinfall bei Schaffhausen und auf der Reuß und Aar tief ins Herz der Alpenwelt hinein drohen ihnen überall Fallen und Garne, und doch führt jeder Sommer neue Legionen herbei.

Eigenthümlich ist die Weise, wie der Lachs an manchen Orten des Nachts gefangen wird. Langsam fährt der Kahn das Wasser hinauf und herunter, einen Mann mit einem, an eine Stange gebundenen, Feuerkorb in der Mitte, der weithin die dunkle Wasserfläche erhellt, am Rande zu beiden Seiten zwei oder drei Männer, mit zackigen Eisen bewaffnet. So fahren sie über die Lachsstände weg, welche schon am Tage ausgekundschaftet wurden; der Lachs vom Feuer geblendet bleibt still und wird im Vorbeifahren von den lauernden Männern angestochen und zappelnd mit nervigter Hand in den Kahn geschleudert. Die von der lodernden Flamme des Kienholzes beleuchteten Bergwände, der schwarze Himmel darüber, die tanzenden Funkenstreifen im bewegten Wasser, die grellen Contraste zwischen Licht und Schatten, das spannende Interesse des Fanges bilden ein ebenso seltsames als unterhaltendes Schauspiel. Das Stechen ist übrigens keine leichte Aufgabe, denn es erfordert nicht blos ein gutes und sicheres Auge, sondern auch noch bedeutende Kraft, um den sich wild bewegenden, oft mehr als dreißig Pfund wiegenden Fisch aus dem Wasser im schnellsten Fahren herauszuheben.

Die Lachse, die so vielen Gefahren entronnen sind, kehren im Spätherbst abgemagert und erschöpft nach den Mündungen der Ströme und dem Meere zurück, um im folgenden Jahre dieselbe beschwerliche Reise wieder anzutreten. Man hat sich überzeugt, daß sie, wie die Schwalben, ein gutes Ortsgedächtniß haben und pünktlich zur Stelle zurückkehren, die sie früher einmal besucht. Deslandes, ein französischer Naturforscher, befestigte einen kupfernen Ring an die Schwänze von zwölf Lachsen und gab ihnen die Freiheit wieder im Flusse Auzun in der Bretagne. Bald waren sie alle verschwunden, aber im folgenden Jahre wurden ihrer fünf an derselben

Stelle wieder gefangen; das Jahr darauf drei; und nochmals drei im dritten Jahre.

Man sieht also, daß trotz aller Nachstellungen seiner zahlreichen Feinde, mancher Lachs seine Wanderungen öfters wiederholt und es vielleicht zu einem nicht unansehnlichen Alter bringt. Auch viele andere Fische beweisen, durch die bedeutende Größe, welche sie bisweilen erlangen, daß trotz aller Gefahren, in welchen sie beständig schweben, die unerbittliche Atropos durchaus nicht so eilig ist ihren Lebensfaden abzuschneiden.

Wenn wir von Stockfischen lesen, die bei einer Länge von 5 Fuß 8 Zoll, 78 Pfund wiegen, von 6 Fuß langen Aalen, von 320 Pfund schweren Heilbutten und 25 Fuß langen Stören, so dürfen wir mit Recht annehmen, daß diese Exemplare das Jugendalter weit hinter sich zurückgelassen hatten und daß es wahre Patriarchen gibt auch unter den Fischen, die von den zahlreichsten und grimmigsten Feinden verfolgt werden.

Nicht alle Mitglieder der gefloßten Thierwelt sind mit der unendlichen Fruchtbarkeit der Stockfische und Störe, der Makrelen und Lachse begabt; dort, wo sie minder nöthig war, oder sogar dem Gleichgewicht des Meereslebens hätte gefährlich werden können, wird auch die Nachkommenschaft auf ein geringes Maas beschränkt. Die schwimmenden Balisten, die gleich belebten Edelsteinen die unterseeischen Corallengärten der Tropenzone umschwärmen, und sowohl zwischen den Zweigen der Steinpolypen eine Zuflucht in der Noth finden, als auch durch ihre zahlreichen Stacheln manchen hungrigen Feind abschrecken, sind bei weitem weniger fruchtbar; und der grimmige Hai, so wie der stachelige Rochen, bringt nur eine geringe Anzahl Junge zur Welt. Auch hier zeigt sich also die berechnende Vorsorge des Schöpfers, auch hier muß das einzelne Geschlecht sich regelmäßig dem großen Ganzen unterordnen!

Als verfolgende und verfolgte Raubthiere mußten die Fische mit den verschiedenartigsten Vertheidigungs- und Angriffsmitteln begabt sein um sich auf der Bühne ihres Lebens, die zugleich auch der Schauplatz eines ewigen Kampfes für sie ist, zu erhalten.

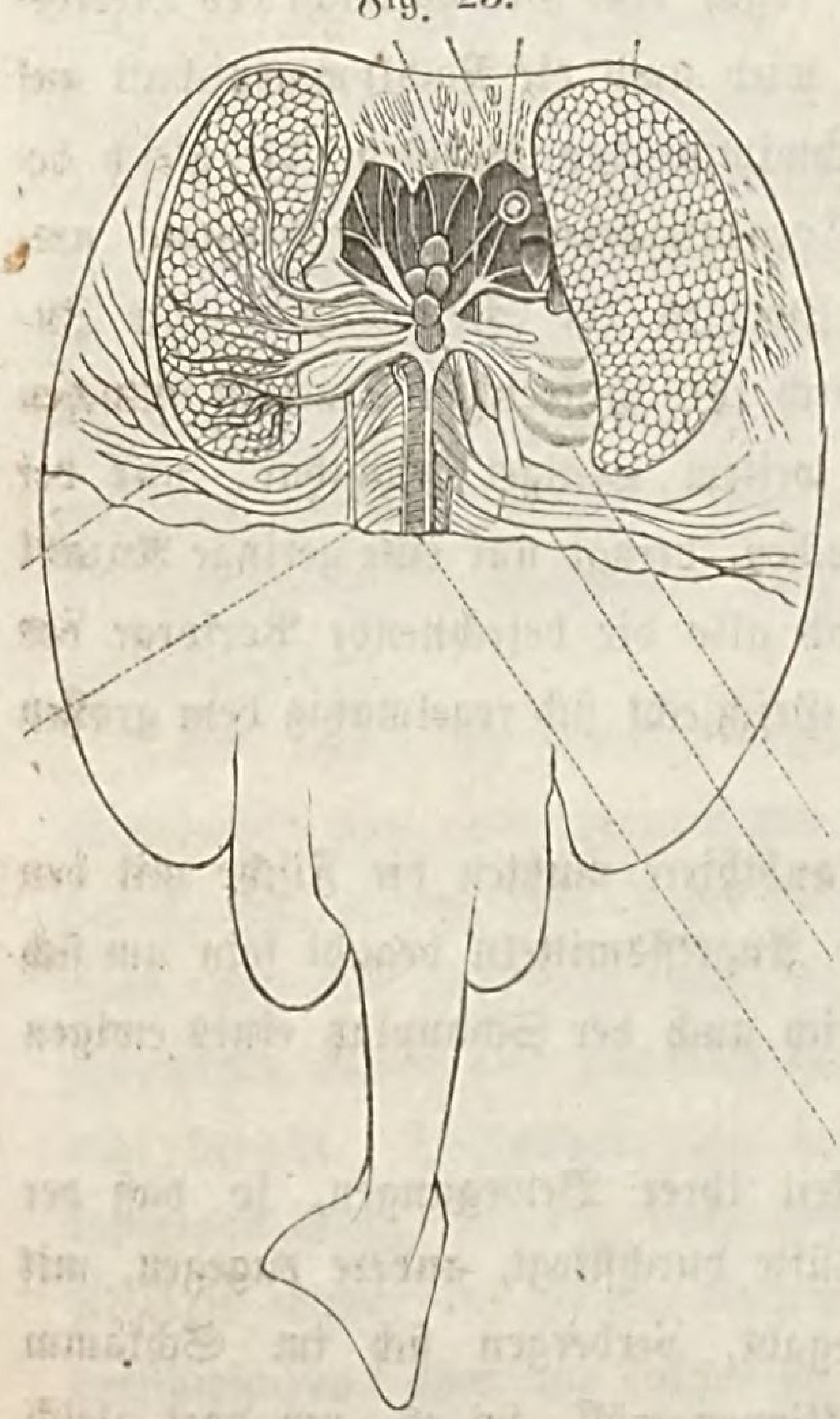
Manche trauen der Geschwindigkeit ihrer Bewegungen, so daß der losgeschnellte Pfeil kaum schneller die Lüfte durchfliegt, andere dagegen, mit einer minder energischen Muskelkraft begabt, verbergen sich im Schlamm oder im Dickicht der Tange oder im Klippengeröll, sei es, um dort gleich

den furchtsamen Hasen dem Scharfblick der wachsamen Raubgier zu entgehen, oder auch, wie der Falke auf die sorglos vorbeischwimmende, kein Böses ahnende, Beute loszustürzen.

Hier sehen wir Fische mit einem dicken Panzerhemde umgürtet, oder igelartig mit einem Stachelharnisch versehen, der sie in manchen Fällen unverwundbar macht; dort andere, die durch die Kraft einer electrischen Entladung ihre Feinde vertreiben oder ihre Opfer lähmen. Bei keiner anderen Thierklasse finden wir ein so wunderbares Werkzeug wieder, und es gehört gewiß zu den unergründlichen Mysterien des Schöpfungsplanes, daß die energische Waffe einer galvanischen Batterie, die der Mensch erst auf einer hohen Culturstufe zu benutzen gelernt, vielleicht schon ehe der Mensch entstand, einigen wenigen Mitgliedern der großen Fischfamilie, und nur diesen allein verliehen wurde.

So verschieden die electrischen Organe bei den Fischen, welche sie besitzen (Zitterrochen, Zitteraal, Zitterwels), auch sein mögen, so finden wir sie überall aus einer sehr großen Anzahl kleiner Kapselchen oder Höhlchen zusammengesetzt, welche zart membranösen sehr nervenreichen Wandungen einen flüssigen Inhalt einschließend, dicht an einander gedrängt das ganze electrische Organ bilden. Beim Zitterrochen (Fig. 23) finden wir einen dieser bewunderungswürdigen Apparate jederseits theils neben dem Kopfe, theils neben dem Anfangstheile des Rumpfes, nach hinten, außen und vorn von einem Knorpelrahmen eingefaßt, nach oben und unten an die Rücken- und Bauchhaut des flachen Thieres reichend. Prismatische Säulen, wie Basaltsäulen, oder wie die Platten einer galvanischen Batterie senkrecht neben einander gestellt, füllen den inneren Raum aus, und sind wiederum durch horizontale Membranen in Zellen

Fig. 23.



getheilt. An diese Organe treten bedeutende Stämme von Gehirnnerven, die sich zwischen die Säulen und in dieselben hineindrängen, so daß jede kleine Querscheidewand ein reiches Netz von Nervenendigungen erhält.

Der Gehirntheil, von welchem sie entspringen, ist durch seinen innern Bau sowohl, als auch durch seine Lage ausgezeichnet und nicht vergleichbar mit Theilen des Gehirns anderer Fische. Von ihm geht willkürlich die Erregung der Nerven und des Organs aus, welche die electrische Entladung zur Folge hat.

Beim Zitteraal liegen die aus wenig zahlreichen, sehr langen und horizontal gelegten Säulen zusammengesetzten electrischen Organe im Schwanz, während beim Zitterwels die Zellen nicht reihenweise geordnet sind, sondern wie die Mauersteine in einander greifen und eine dicke, cylindrische Umhüllung des ganzen Körpers bilden.

Die Vollkommenheit dieser Instrumente, deren wunderbare Kräfte so offenbar auf einen höhern Ursprung hinweisen — denn wie ist es denkbar, daß blinde chemische oder physische Naturgewalten ein Werkzeug hätten bilden können, welches eine förmliche Electrisirmaschine ist, und also auch bei ihrem Urheber eine vollkommene Kenntniß der electrischen Eigenschaften voraussetzt? — geht aus ihren gewaltigen Wirkungen hervor.

Kaum berührte Redi einen Zitterrochen, so empfand er in dem berührenden Theile eine stechende Empfindung, welche sich den Arm und der Schulter mittheilte; diesem folgte ein höchst unangenehmes Zittern und ein stechender Schmerz im Ellbogen, so daß er sogleich genöthigt war, den gefaßten Fisch fahren zu lassen.

Noch kräftiger ist der Schlag des Zitteraals, denn Humboldt bezeugt, nie einen solchen Schmerz bei Entladung einer leidner Flasche empfunden zu haben, als er empfand, da er zufällig mit beiden Füßen auf einen so eben aus dem Wasser kommenden Zitteraal getreten war. Den ganzen Tag empfand er lebhaften Schmerz in den Knieen und in allen Gelenken des Körpers.

„Die Sumpfwasser von Bera und Bactro" sagt dieser große Naturforscher, „sind mit zahllosen electrischen Aalen gefüllt, deren schleimiger gelbgefleckter Körper aus jedem Theile die erschütternde Kraft nach Willkür aussendet. Diese Gymnoten haben fünf bis sechs Fuß Länge. Sie sind

mächtig genug, die größten Thiere zu tödten, wenn sie ihre nervenreichen Organe auf einmal in günstiger Richtung entladen. Auch fliehen alle andern Fische die Nähe dieser furchtbaren Aale. Selbst den Angelnden am hohen Ufer schrecken sie, wenn die feuchte Schnur ihm die Erschütterung aus der Ferne zuleitet. So bricht hier electrisches Feuer aus dem Schoos der Gewässer aus.

Ein malerisches Schauspiel gewährt der Fang der Gymnoten. Man jagt Maulthiere und Pferde in einen Sumpf, welchen die Indianer eng umzingeln, bis der ungewohnte Lärm die muthigen Fische zum Angriff reizt. Schlangenartig sieht man sie auf dem Wasser schwimmen und sich verschlagen unter den Bauch der Pferde drängen. Von diesen erliegen viele der Stärke unsichtbarer Schläge. Mit gesträubter Mähne, schnaubend, wilde Angst im funkelnden Auge fliehen andere das tobende Ungewitter. Aber die Indianer, mit langen Bambusstäben bewaffnet, treiben sie in die Mitte der Lache zurück. Allmählig läßt die Wuth des ungleichen Kampfes nach. Wie entladene Wolken zerstreuen sich die ermüdeten Fische. Sie bedürfen einer langen Ruhe und einer reichlichen Nahrung, um zu sammeln, was sie an galvanischer Kraft verschwendet haben. Schwächer und schwächer erschüttern nun allmälig ihre Schläge. Vom Geräusch der stampfenden Pferde erschreckt, nahen sie sich furchtsam dem Ufer, wo sie durch Harpunen verwundet und mit dürrem, nicht leitendem Holze auf die Steppe gezogen werden. Dies ist der wunderbare Kampf der Pferde und Gymnoten.

Bei andern Fischen ist es ein Schwerdt oder eine Säge, welche die Wirkung einer mächtigen Zahnreihe unterstützt. Wehe dem Thiere, welches von dem gezähnelten Schwanzstachel des Stechrochen getroffen wird, oder an dem der Chirurge (Acanthurus) eilig vorbeischießt, denn die einem Rosendorn nicht unähnliche, mit der Spitze nach vorne gekehrte Waffe, womit der Schwanz an jeder Seite bewaffnet ist, reißt ihm eine lange klaffende Wunde in den Leib.

Doch nur dem Feinde oder der Beute wird die furchtbare Lanzette gefährlich, da sie sich nach Willkür, wie die Krallen der Katze, aufrichten läßt, und wo das Thier sich nicht vertheidigen oder nicht angreifen will, friedlich in einer Rinne ruht.

Der mächtige Stachel, womit die Rückenflosse mancher Siluriden oder Welse bewaffnet ist, wird von diesen Fischen auf eine eigenthümliche Weise

zum Fang ihrer Beute benutzt. Sie schleichen sich unterhalb des Opfers hin, welches sie sich zur Speise erkoren haben, steigen dann plötzlich in die Höhe und versetzen ihm wiederholte Wunden in den Bauch. Michaux beobachtete mehrmals dieses Verfahren in den klaren Gewässern des Ohio. Es ist das umgekehrte Manöver des Raubvogels, der von oben herab auf seine Beute stürzt.

Droht ihm Gefahr in seinem eigentlichen Elemente, so erhebt sich der Fliegfisch (Exocoetus volitans) vermittelst seiner außerordentlich großen Brustflossen in die Lüfte, schießt wie ein Pfeil oft über hundert Schritt weit über das Wasser hinweg und entgeht auf diese Weise dem gierigen Zahn des hungrigen Boniten oder des raubsüchtigen Delphins. Zwar mag mitunter eine Möve oder ein Tropikvogel ihn aufschnappen, ehe er wiederum in die Tiefe taucht, doch kommt dieser Fall weit seltener vor, als man nach der bekannten Fabel glauben sollte. Wie oft schnellen sich ganze Schwärme des schönen silberglänzenden Fisches aus dem Wasser empor, ohne daß auch nur der geringste Seevogel in Sicht wäre, und ist letzteres der Fall, so können doch immer nur wenige auf der raschen Luftfahrt weggefangen werden, während die große Menge unstreitig ihren flügelartigen Flossen die Rettung verdankt.

Wenn die Exocoeten uns ein merkwürdiges Beispiel von Fischen geben, die, gewissermaßen mit dem Vogel wetteifernd, in eiligem Fluge die Fluthen des Luftmeers zertheilen, so finden wir andere, die kriechend ihrem Element entsteigen und reptilienartig auf der festen Erde sich bewegen.

Schon unser gemeiner Aal wandert bisweilen über Wiesen und Getreidefelder, aber noch merkwürdiger sind die Ausflüge der tropischen Steinbarsche (Anabas) und Froschfische (Cheironectes).

Jene können tagelang außer dem Wasser zubringen, und es wird sogar behauptet, daß sie die Bäume erklimmen *), um dort die Insecten zu

*) Daldorf, ein ausgezeichneter dänischer Naturforscher, versichert, er habe selbst einen Steigbarsch im November 1791 in der Rindenspalte einer Fächerpalme, welche nahe an einem Teich stand, gefangen. Diese Spalte lag fünf Fuß ob dem Wasser und der Fisch bemühte sich, noch höher zu klettern. Zu diesem Zweck hing er sich mit den Zähnchen der Kiemendeckel an die Rinde, dann bog er den Schwanz, stützte nun die Stacheln der Afterflosse in die Rinde, ließ den Kopf los, erhob sich, und wiederholte diese Bewegungen aufs Neue. Ebenso kriecht der Fisch auf der Erde fort.

suchen, die ihnen zur Nahrung dienen; diese, an Häßlichkeit die Kröte übertreffend, kann man vermöge der großen Stärke und fußartigen Beschaffenheit ihrer Brustflossen im Zimmer herumkriechen sehen, wo sie sich durch das Wegräumen von Ungeziefer verdient machen.

Dem labyrinthischen zur Wasseraufnahme geeigneten Zellenapparat, der mit ihren Kiemen in Verbindung steht und sie auf lange Zeit feucht erhält, verdanken die Steigbarsche ihre merkwürdige Fähigkeit, als Bewohner zweier Elemente zu erscheinen, und eine ähnliche Bildung kommt auch dem südamerikanischen glattköpfigen Hassar (Doras) zu statten. In der dürren Jahreszeit verläßt dieser seltsame Fisch die ausgetrockneten Seen und Teiche und macht weite Excursionen über Land, um Wasser zu suchen. Gewöhnlich benutzt er die Nacht zu seinen merkwürdigen Wanderungen, doch kann er auch viele Stunden im Trocknen leben, selbst wenn er den heißen Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Seine Bewegungen über Land sind denen der zweifüßigen Eidechsen ähnlich; er bewegt sich mit den Vorderflossen, gleichsam auf der Erde rudernd, und schnellt sich mit dem Schwanze vorwärts. Sein Vorrücken ist fast so schnell, wie ein Mensch mit Bequemlichkeit geht. Die starken Schuppen oder Schilderreihen, welche seinen Körper einschließen, erleichtern sehr seine Bewegungen, wie die Schuppenringe der Schlange unter dem Bauche, da er dieselben willkürlich aufrichten und legen kann. In Climaten, wo der äußerste Wechsel zwischen Nässe und Dürre stattfindet, wo zu verschiedenen Jahreszeiten die Sandwüste sich in einen meilenweiten See verwandelt, erhellt sogleich die Zweckmäßigkeit einer solchen Anordnung der Respirationswerkzeuge — und auch hier bewundern wir, wie herrlich die Allmacht den Bau ihrer Geschöpfe den äußeren Umständen anzupassen weiß.

Dem Aal ward ebenfalls seine Fähigkeit, Landexcursionen zu machen, nicht unnützer Weise gegeben. In den feuchten Wiesengründen findet er manche Schnecke und manchen Wurm — und da er bekanntlich zu den Wanderfischen gehört, so mag ihm auch hierbei jene Eigenschaft nicht selten gut zu statten kommen. In den Verhandlungen der königlichen Gesellschaft gibt Arderon eine umständliche Erzählung von kleinen Aalen, welche über die Pfühle der Wasserwerke von Norwich und über die Flußschleusen ins obere Wasser stiegen, obgleich die Bretter glatt gehobelt und von 5 bis 6 Fuß senkrechter Höhe waren. Wenn sie aus dem Wasser kamen, so war-

teten sie einige Zeit, bis ihr Schleim die gehörige Klebrigkeit hatte, worauf sie an der senkrechten Fläche mit derselben Leichtigkeit fortkrochen, als ob sie horizontal gewesen wäre.

Obgleich der Aal keinen labyrinthischen Befeuchtungsapparat besitzt wie der Steigbarsch, so schützt doch die kleine runde Kiemenöffnung die Respirationsorgane vor dem raschen Austrocknen, das so manchen andern Fischen verderblich wird, so wie sie nur aus dem Wasser gezogen werden.

Nicht weniger bewunderungswürdig als der künstliche Kiemenbau bei den Kletterfischen ist die Anordnung dieser Organe bei dem kleberigen Wurmfisch (Myxine glutinosa), dem niedrigsten und unvollkommensten aller Säugethiere, welches in vollständiger Blindheit sein Leben vollbringt. Vom Blut großer Fische sich nährend, in deren Eingeweide er sich tief einbohrt, würde es dem Wurmfisch sehr hinderlich gewesen sein, wenn seine Kiemenöffnungen wie bei dem nahverwandten Neunauge nach vorne an den Seiten des Halses angebracht worden wären; da sie aber weit nach hinten unter dem Bauche liegen, kann er mit der größten Bequemlichkeit zugleich die ihn nährenden Säfte einschlürfen und athmen.

Im Allgemeinen ist die Art, wie der Fisch seine Nahrung fängt, höchst einfach und erfordert nur einen sehr geringen Grad von Intelligenz oder Kunstfertigkeit. Er sieht seine Beute, stürzt darauf los und verschlingt sie mit gieriger Hast. Seltener kommt die List in Anwendung, wie beim Sternseher (Uranocopus scaber), der in Schlamm oder Sand versteckt den langen und schmalen Fleischlappen, welcher im Innern des Mundes vor der Zunge liegt, ausstreckt und damit kleine Fische anlockt, die, statt den vermeintlichen Wurm zu fressen, nun selbst gefressen werden. Der Name Sternseher oder Pfaffenfisch kommt daher, daß die Augen ganz oben auf dem Kopfe sitzen und es aussieht, als ob die Gedanken des Fisches sich immer mit himmlischen Dingen beschäftigten — mit seiner Frömmigkeit ist es indessen nicht besser bestellt als mit der des bereits beschriebenen Weinhähnchens (Mantis religiosa), denn er blickt nur nach oben, um seinen Fang besser überwachen zu können.

Der Froschfisch, Froschteufel oder Seeteufel (Lophius piscatorius), der wie diese verschiedenen Namen verkündigen, sich nicht eben durch seine Schönheit auszeichnet, benutzt auf gleiche Weise die ihm vor den Augen stehenden zwei langen haarartigen Borsten, deren vorderste oben fleischige

Lappen als Seitenfortsätze hat, welche nach Willkür vermittelst eines eigenen bedeutenden Muskelapparats bewegt werden können. In den Schlamm sich einwühlend und mit offenem Rachen auf die Fische lauernd, welche sich ihm nähern, spielt der listige Froschteufel mit jenen Kopfanhängseln, wie der Angler mit der künstlichen Fliege, die er über dem Wasser tanzen läßt und verschlingt die Fischlein, die er auf diese listige Weise herbeilockt. Zu demselben Zweck verbirgt er sich auch zwischen dem Seetang oder zwischen Sandhügelchen, Steinen und Klippen. Da seine Farben matt sind, so ist er vom Boden nicht zu unterscheiden, wodurch die Täuschung um so vollkommener wird.

Im Mittelmeer kommt der äußerst gefräßige Froschteufel sehr häufig vor, man kann sich also denken, wie viele Fische sich von ihm fangen lassen, doch hat die Natur dafür gesorgt, daß er nicht allzu gefährlich werde, da seine Eier, die in Klümpen beisammen liegen, oft von andern Seethieren verzehrt werden.

Von allen Fischen fangen die Spritzfische und die Schützen ihre Beute auf die kunstfertigste Weise.

Die Spritzfische (Chelmo rostratus und longirostris), welche in der Nähe der Küste, in felsigen Gegenden bei Java, Mauritius und den Gesellschaftsinseln zu Hause sind, haben einen langen Schnabel, der bei der zweiten Art etwas weniger als den fünften Theil der ganzen Länge des Fisches beträgt. Mit großer Geschicklichkeit und Sicherheit schießen sie mit Hülfe dieses merkwürdigen Organs die Insecten, ihre Lieblingsnahrung, von den Gräsern, auf welchen sie dieselben bemerken, herab, und so wie die sichere Kugel des geübten Jägers den am Gipfel des Baumes rastenden Vogel zur Erde bringt, so verfehlt auch selten der fußhoch emporgeschnellte Wasserstrahl des Spritzfisches sein Ziel.

Bei dem Schützen (Toxotes jaculator) ist die Schnauze zwar nur kurz und niedergedrückt, doch weiß er sie auf ähnliche Weise nicht minder erfolgreich oder sogar noch besser zu benutzen.

Er kann Wasser mit Sicherheit bis auf drei Fuß und weiter spritzen und verfehlt höchst selten die an Wassergräsern oder am Ufer herumkriechenden Insecten, die er sich zur Beute erkoren hat. Er wird im Ganges gefunden, aber auch in den indischen Meeren, um die Insel Bourou, um Neu-Guinea und um Java. Die Javaner, besonders die Chinesen in Java,

erziehen ihn in ihren Häusern, um sich an seiner Kunst und seiner Bewegung zu erlustigen. Sie lassen Ameisen oder Fliegen an Stricken oder Faden kriechen und bieten sie dem Schützen in bestimmter Entfernung an. Wäre der Fisch in Europa eingebürgert, so würde er ohne Zweifel zu mancher Wette Veranlassung geben und manchen müßigen Augenblick vertreiben.

Betrachten wir die Bildung der Flossen bei den verschiedenen Fischgeschlechtern, so finden wir auch hier den schönsten Einklang zwischen dem Bau dieser Organe und den Bedürfnissen, welchen sie dienen sollen. Bekanntlich sind die seitlichen Krümmungen und Streckungen der Wirbelsäule, namentlich des Schwanztheils derselben, das durchgreifende Bewegungsmittel aller Fische, und dem entsprechend finden wir die bei diesen Bewegungen wirksame Seitenfläche nach oben, nach unten und nach hinten, durch die in senkrechter Richtung aufgesetzten Rücken-, After- und Schwanzflossen vergrößert, denn indem die rudernde Kraft über eine ausgedehntere Fläche sich verbreitet und dadurch auf einen größeren Widerstand stößt, muß sie offenbar eine desto größere Schnelligkeit bewirken.

Doch auch unter den Fischen gibt es lebhaftere und trägere Naturen, einige halten sich in einem bewegteren Elemente, andere in ruhigen Gewässern auf; diese machen lange Reisen, jene verlassen nur auf kurze Zeit den Ort ihrer Geburt, so daß es nicht bei allen eines gleich vollkommenen und ausgebildeten Ruderapparates bedurfte.

Daher finden wir dem wunderbaren Gesetze der Zweckmäßigkeit gemäß, welches die ganze Natur durchdringt, daß die Fische, welche weite Strecken des Oceans durchirren, mit breiten starken Flossen versehen sind, womit sie gegen mächtige Strömungen und Wellen ankämpfen können; während diese Hülfsorgane schwächer und kleiner erscheinen bei solchen, welche die Flüsse und die seichteren Gewässer bewohnen.

Bei den schlangenartigen Fischen, wo die Beweglichkeit der Wirbelsäule durch den ganzen Körper bedeutend ist und also der Hülfsmittel weniger bedarf, sind die Flossen auf ein beschränkteres Maas reducirt. Bei der Seeschlange (Ophisurus serpens), einer im Mittelmeer vorkommenden Muränenform mit goldbraunem Rücken und platinaglänzender Unterseite, die eine Länge von fünf bis sechs Fuß erreicht und armsdick wird, fehlt die Schwanzflosse und beim kleinen blinden Nacktaal (Apterichthys coecus), der

gleichfalls das Mittelmeer bewohnt, sind sogar alle Flossen verschwunden.

Bei den Lampreten, Neunaugen und Wurmfischen kommen sie ebenfalls nur in dürftiger Ausbildung vor.

Um ihnen das Steigen und Fallen in ihrem tropfbarflüssigen Elemente zu erleichtern, hat die Natur den Fischen ein eigenthümliches, mit Luft gefülltes Organ — die Schwimmblase — verliehen. Pressen sie das in diesem merkwürdigen Behälter enthaltene Gas zusammen, so nimmt das spezifische Gewicht ihres Körpers zu und sie versinken in größere Tiefen; lassen sie mit dem Muskeldruck nach, so dehnt sich die Blase durch die eigene Elasticität der Luft wieder aus, der Körper wird leichter und erhebt sich ohne Anstrengung in eine höhere Wasserschicht. Oft sogar kann ein Ende der Schwimmblase verengert oder erweitert werden, ohne daß das andere daran Theil nimmt, oder so, daß dieses die entgegengesetzte Veränderung erfährt, wodurch dann der Schwerpunct des Thieres verschoben werden muß, eine Einrichtung, welche natürlich dessen Beweglichkeit nach verschiedenen Richtungen erleichtert. Die Größe der Schwimmblase ist stets den Bedürfnissen angemessen; bei den fliegenden Fischen, bei welchen es vorzüglich auf eine bedeutendere Leichtigkeit des Magens ankam, ist sie von einem enormen Umfang, so daß sie im ausgedehnten Zustande fast die ganze Bauchhöhle ausfüllt, bei den Rochen, Plattfischen und Aalen dagegen, die meistentheils auf dem Grunde des Meeres leben, oder im Schlamm sich verbergen, ist sie auf ein geringes Maas reducirt, oder fehlt sogar gänzlich, denn die Natur ist haushälterisch mit ihren Gaben und schenkt keinem Thier ein unnützes Organ. Ein noch unaufgelöstes Räthsel bietet uns indessen die zahlreiche Familie der Makrelen, wo Arten, die sich so sehr gleichen, daß sie schwer zu unterscheiden sind, bald eine Schwimmblase, und dazu eine solche von bedeutender Ausdehnung, haben, bald gar keine. So ist unter andern dem Colias (Scomber colias) des Mittelmeers, der dem Aeußern nach sich allenfalls nur durch eine noch lebhaftere Färbung von der gemeinen Makrele unterscheidet, die Schwimmblase versagt worden, und auch in den Gewässern von Neu-Holland, am Cap und bei New-York kommen Scomberarten ohne Schwimmblase vor, gewiß ein höchst merkwürdiger Mangel, dessen Grund unserer Unwissenheit noch verschlossen bleibt.

Obgleich im Allgemeinen und in der ungeheueren Mehrzahl der Fälle die Fische sich durchaus nicht um ihre Brut bekümmern, so kommen doch

bei einigen Arten schon Spuren eines höheren Instinktes vor und zeigen uns bei diesen kaltblütigen, beschränkten Thieren das erste Aufdämmern der älterlichen Sorgfalt und Liebe, die bei den Vögeln und Säugethieren, ja sogar schon bei den Reptilien und Insekten oft auf eine so rührende Weise sich zu erkennen gibt.

Der berühmte Ichthyologe und Hauptbeförderer der künstlichen Fisch- und Austernzucht, Herr Coste, sagt aus, er habe oft den Stichling beim Bau seines Nestes bewundert. Nachdem der kleine Fisch die Materialien, wahrscheinlich kleine Halme oder schwimmende Blätter, herbeigeschafft hat, bedeckt er sie mit Sand, verklebt die Wände mit einer schleimigen Secretion und sorgt für einen passenden Eingang. Später wird er der muthige und unermüdliche Beschützer seiner Eier und vertreibt mit Zahn und Stachel alle andern Stichlinge, die sich dem Neste nähern wollen. Ist der Feind zu mächtig, so bedient er sich der List, schießt hervor, scheint eifrig bemüht eine imaginäre Beute zu verfolgen, und oft gelingt es ihm, auf diese Weise die Aufmerksamkeit des Feindes von seinem Neste abzulenken.

Vom gemeinen Groppfisch (Cottus gobio), sowie auch vom Bauchsauger (Cyclopterus lumpus) wird ebenfalls behauptet, daß das Männchen die befruchteten Eier mit derselben väterlichen Sorgfalt bewacht, wie ein Vogel sein Nest, wenn er gestört oder verscheucht wird, nur ungern von der Stelle weicht, sich oft darnach umsieht und schnell wieder zurückkehrt, sowie der gefürchtete Zudringling sich entfernt.

Die schwarze Meergrundel (Gobius niger) baut gleichfalls ein Nest für ihre Eier. Dieser Fisch bewohnt in großer Menge die schlammigen Lagunen bei Venedig und gräbt Gänge in den lettigen Grund, wo er den größten Theil des Jahres geschützt vor allen Feinden und Witterungsunbilden zubringt. Im Frühjahr wählt er sich eine mehr oberflächliche Wohnung zwischen den Wurzeln des Seegrases, woran sich der Laich befestigt. Der kleine Baumeister wacht über den Eingang seines Hauses und setzt allen Feinden zwei scharfe Zahnreihen entgegen.

Der bereits erwähnte, durch seine Landreisen bemerkenswerthe Hassar (Doras costata) zeichnet sich auch noch durch seine elterliche Liebe aus. Schomburgk erzählt uns, daß er nicht nur ein vollkommenes Nest für seine Eier bereitet, sondern auch noch dasselbe sorgfältig bewacht, bis der Laich ausgekommen ist. Im April fängt der gefloßte Künstler damit an, seine

kleine Wohnung aus vegetabilischen Fasern zwischen den Wasserpflanzen und Riedgräsern zu erbauen, bis sie einer hohlen, oben abgeflachten Kugel gleicht. Eine Oeffnung, der Größe der Mutter entsprechend, führt in's Innere. Die elterliche Liebe des Fisches wird vom Menschen auf eine schändliche Weise zu seinem Verderben benutzt. Man stellt einen kleinen Korb vor die Oeffnung, pocht an das Nest mit einem Stocke und wüthend mit ausgestreckten Flossen, deren scharfe Spitzen eine schmerzhafte Wunde versetzen können, schießt der arme Hassar in die verrätherische Falle.

So wie manche nordische Thiere gegen die Kälte und den Nahrungsmangel der ungastlichen Jahreszeit durch den Winterschlaf geschützt werden, so finden wir auch, daß manche tropische Fische den Gefahren und Entbehrungen der trockenen Jahreszeit durch eine ähnliche, wohlthätige Lethargie entgehen. Sowie die Teiche verdunsten, vergraben sie sich tiefer und tiefer in den Schlamm, wo sie Feuchtigkeit genug finden, um den Lebensfunken in einem scheintodähnlichen Zustande zu erhalten, während der Boden des Teiches durch die brennende Sonnenhitze zu einer festen oberflächlichen Rinde erhärtet, durch deren Risse vielleicht noch Luft genug eindringen kann, um ihren schwachen Respirationsproceß zu unterhalten. Gleich nach den ersten Regengüssen ist man erstaunt, das Wasser mit großen Fischen belebt zu finden, die während der Trockenheit häufig auf seltsame Weise durch Ausgrabung gefangen werden.

Auch bei einigen Süßwasserschnecken und aquatischen Käfern finden wir denselben erhaltenden Instinkt. So verbergen sich auf Ceylon die Ampullaria glauca und die Melania paludina während der trockenen Jahreszeit im Schlamme der Reisfelder, um beim ersten Regenschauer wieder zum thätigen Leben zu erwachen.

Vergleichen wir den Bau und die Fähigkeiten der Fische mit ihren Bedürfnissen, so finden wir, daß der gütige Schöpfer alles auf's vollkommenste berechnet hat, um ihnen die möglichst große Summe des Genusses bei dem möglichst geringen Maas der Leiden, ohne welche nun einmal kein geschaffenes Wesen wegkommt, zu verschaffen.

Wenn sie unter allen Wirbelthieren auf der niedrigsten Stufe stehen, die zärtliche Liebe nicht kennen, welche die Brust des begabteren Vogels bewegt, und nur in seltenen Fällen Spuren der elterlichen Sorgfalt an

den Tag legen; wenn sie stumm und theilnahmlos daherschwimmen unter den schweigsamen Fluthen, und ihr unbewegliches, ausdrucksloses Auge, welches nie von einer Thräne benetzt wird, nur ein schwaches Bild gibt von diesem bei den höheren Thierklassen so schönen, so lebhaften, so seelenvollen Organ, wenn alle ihre Gefühle kalt sind wie das Blut, welches träge in ihren Adern kreist — so haben sie auch nicht die Qualen der beraubten Mutter zu ertragen, sie wissen nicht, was es heißt, um den Verlust einer Lebensgefährtin zu trauern, und entgeht ihnen der Genuß einer jeden höheren Seelenregung, so bleiben sie auch von manchen aus dieser Quelle hervorgehenden Schmerzen unberührt. Sind sie oft genöthigt, sich durch eine ängstliche Flucht zu retten und endlich doch noch unter dem grimmigen Zahn eines siegreichen Verfolgers zu verbluten — so ist jedenfalls der Todeskampf nur kurz, der letzte Augenblick ereilt sie wie der Blitz, und zwischen dem Vollgefühl der Kraft uud dem Nichtsein liegt nur ein einziger Moment!

Wie furchtbar werden manche Hausthiere vom Menschen tyrannisirt; wie martert er das zu den schwersten Diensten verurtheilte, durch Peitschenhiebe zur äußersten Anstrengung seiner Kräfte angespannte Pferd; unter welchen oft gräßlichen Qualen führt er das Vieh, welches ihm seine kräftigste Nahrung gibt, zur Schlachtbank, — die Fische aber, von welchen er Dank ihrer geringen Intelligenz keine anderen Dienste verlangt, entgehen seiner raffinirten Bosheit und haben verhältnißmäßig nur selten oder auf kurze Dauer unter seiner Grausamkeit zu leiden.

Zwar spießt er manchen lebenden Sprott oder Sandaal an der Angel um eine größere Beute zu fangen; oder nachdem er dem zappelnden Aal die Haut abgestreift, wirft er den geschundenen in die heiße Pfanne — doch was ist dieses gegen die oft jahreslange Leidensgeschichte eines Droschkengauls, oder eines tagtäglich mit Fußtritten und Peitschenhieben bewirtheten Esels — denen man nur Glück wünschen kann, wenn sie endlich auf dem Schindanger ihr elendes Leben aushauchen.

Wenn der Fisch auch oft Angst auszustehen hat, so ist nicht zu zweifeln, daß das Leben ihm manchen Genuß darbietet. Die Bewegung des Schwimmens ist gewiß für ihn eine stete Quelle angenehmer Gefühle, besonders da das freie Spiel der Muskeln in dem schwereren Elemente, welches so sehr das Gewicht des Körpers vermindert, um so leichter vor sich geht.

Wie sollte der Fisch sich nicht seines Daseins freuen, wenn er pfeilschnell durch die crystallenen Fluthen schießt, oder mit elastischer Kraft sich über die Oberfläche des Wassers schnellt? Die Seefahrer erzählen häufig von den Boniten oder Doraden, welche munter das Schiff umgaukeln, beim vollen Segeln rasch daran vorbeischießen, in weiter Ferne verschwinden und dann wieder eben so rasch zurückkehren, als ob sie die Langsamkeit des schwerfälligen Fahrzeuges, und wäre es auch der schnellste Klipper, verhöhnen wollten. Die Fliegfische schießen gleichfalls oft spielend in silberglänzenden Schwärmen aus dem Wasser empor, vorzüglich bei ruhiger See dem Reisenden einen angenehmen Zeitvertreib auf dem öden Meere gewährend und zugleich auch ihre Lust am Leben durch ihre gewaltigen Luftsprünge verkündend. Der Vogel singt, das Pferd wiehert, der Frosch quakt, der Fisch, dem die Stimme versagt wurde, giebt seine Freude am Dasein durch lebhafte Muskelbewegungen kund und tummelt sich in den crystallenen Fluthen wie ein spielendes Kind. Doch überall ist es dasselbe Gefühl des Glückes, der Lust, des innern Behagens, überall ein dem Schöpfer dargebrachter Dank für die süße Gabe des Lebens!

„Ach, wüßtest du wie's Fischlein ist
So wohlig auf dem Grund,
Du stiegst herunter, wie du bist,
Und würdest erst gesund!" (Göthe.)

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Die Reptilien.

Schutzmittel der Schildkröten, der Eidechsen, Fische und Kröten. — Bewegungsorgane der Schlangen und der Schildkröten. — Die Gekkonen. — Die Anolis. — Das Chamäleon. — Die giftigen Schlangen. — Der Schlingapparat der Schlangen. — Mütterliche Liebe des Caymans. — Dankbarkeit eines Crocodils. — Winterschlaf. — Baufertigkeit der Blindschleichen. — Ueberwiegender Nutzen der Reptilien. — Ihre Feinde. — Ihre Fruchtbarkeit.

Lichtscheu, kunsttrieblos, meist ungesellig, stumpfsinnig und träg, sollte man die Reptilien für den Auswurf der Schöpfung halten, für unnütze

Eindringlinge und Flecken im Buche des Lebens. Und doch, obgleich nur ein kaltes Blut in ihren Adern kreist, obgleich sie ihre Eier der Brutwärme der Sonne überlassen und die meisten von ihnen unter allen Wirbelthieren die niedrigste Stufe einnehmen, so behaupten sie seit undenklichen Zeiten ihre Stelle im Haushalte der Natur, und daß ihre Rolle keine unwichtige ist, beweist ihre weite Verbreitung in zahlreichen Gattungen und Arten, sowohl in den Meeren und Flüssen, als auf dem festen Lande der alten und der neuen Welt.

Trotz ihrer verhältnißmäßigen Niedrigkeit kann also ihr Bau nicht minder zweckmäßig und in seiner Art vollkommen sein, als der der höchsten Wirbelthiere; sie können nicht minder gut zur Vertheidigung und zum Angriff ausgerüstet sein, die Vorsehung wird ihnen nicht minder alle Mittel zur Anschaffung ihrer Nahrung ertheilt, mit nicht geringerer Sorgfalt an die Erhaltung ihrer Nachkommenschaft gedacht haben!

Sieht man die Landschildkröte langsam einherschleichen, so sollte man glauben, daß ein so träges Thier seinen vielen listigen und kräftigen Feinden kaum entgehen könne und doch hat es von den meisten seiner Verfolger nur wenig zu fürchten, denn auf wunderbare Weise sind bei ihm Rückenwirbel, Rippen und Brustbein dermaßen erweitert, verwachsen und zusammengeschmolzen, daß sie um den ganzen Leib eine knöcherne Schale bilden, unter welche auch der Kopf, die Füße und der Schwanz zurückgezogen werden können. So wie also etwas Verdächtiges sich der Schildkröte nähert, verbirgt sie sich unter ihrer dichten Hülle und setzt überall dem Angriff den passiven Widerstand eines für Zahn und Klaue undurchdringlichen Panzers entgegen. Die Bauchseite ist zwar weniger gut geschützt, aber das Umlegen des auf diese Weise so wohl verwahrten Thieres hat für die meisten seiner Verfolger unüberwindliche Schwierigkeiten, da manche Arten, namentlich die an fünf Fuß lange indische Schildkröte, ein bedeutendes Gewicht erlangen und also schon durch ihre Schwere sich vertheidigen. Sollte man aber glauben, daß dieser Schutz nur für eine kurze Zeit ausreichen könne, da das Thier doch wohl wie alles Lebende Luft schöpfen und daher bald wieder genöthigt sein müsse, den Kopf aus dem sicheren Versteck heraus zu strecken — so dürfte dennoch dem lauernden Feinde weit eher die Geduld ausgehen, als das Athmungsbedürfniß sich bei der Schildkröte einstellen, die bei ihrem trägen Lebensproceß Stunden lang ohne eine frische Zufuhr von Sauerstoff

aushalten kann. Die Sumpf=, Fluß= und Seeschildkröten können nicht auf gleiche Weise ihren Kopf und ihre Beine unter das schirmende Dach ihres Schildes zurückziehen — dafür besitzen sie aber eine große Schwimmfertigkeit, die ihnen einen solchen Schutz unnöthig macht — auch sind manche von ihnen mit einer so großen Kraft begabt und von einer so raubsüchtigen grausamen Gemüthsart, daß sie von den meisten Wasserbewohnern weit mehr gefürchtet werden, als daß sie von ihnen etwas zu fürchten hätten.

So sind die Sumpf= und Flußschildkröten der Schrecken der Fische, und letztere sollen sogar auf Vögel Jagd machen, indem sie aus einem Hinterhalt den langen Hals blitzschnell nach ihnen hervorschießen. Dabei beißen sie fürchterlich mit ihren zwar zahnlosen, aber harten, scharfen, über einander greifenden Kiefern und lassen bullenbeißerähnlich nicht eher los, als bis sie das damit gefaßte Stück herausgerissen haben.

Die Eidechsen oder Saurier vertheilen sich ebenfalls wie die Schildkröten über Wasser und Land, ja es gibt sogar eine Gattung, die fliegenden Drachen, die mit einem Fallschirm versehen, hurtig wie die fliegenden Eichhörnchen von einem Baum zum andern flattern. Auch hier sind die Arten, die für die Flüsse und Lagunen bestimmt sind, wie die fürchterlichen gepanzerten Crocodile, oder die großen Wassereidechsen des ostindischen Archipels, träge und unbeholfen auf festem Boden, schnell und gewandt in ihrem eigentlichen Elemente; während die Landeidechsen fast durchgängig sich durch die Raschheit ihrer Bewegungen auszeichnen und, so wie man sich nähert, wie der Blitz in eine Felsspalte, eine Mauerritze oder ein Erdloch verschwinden.

Betrachten wir die Abtheilung der Frösche und Kröten, so finden wir auch diese unbepanzerten Geschöpfe gegen eine Menge Feinde hinreichend geschützt. Der wunderschöne Wasserfrosch mit seiner grünen Jägertracht weiß seine langen, wohlbewadeten Beine wohl zu benutzen. Er liebt es im Sonnenschein am warmen Ufer des Teiches zu sitzen und unbeweglich von Wärme und Licht sich durchströmen zu lassen; so wie aber seinem leise hörenden Ohre der Tritt eines Menschen oder Thieres sich verräth, setzt er in klafterlangem Bogensprung plumpend ins Wasser, entweicht in kräftigen Stößen pfeilschnell vom Ufer, taucht unter, guckt neugierig wieder heraus und versteckt sich dann drolligplump in Schlamm und Röhricht.

So groß ist seine Muskelkraft, daß er sich in die Luft zu seiner

zwanzigfachen Höhe emporschnellt und mit einem einzigen Satz über seine fünfzigfache Länge hinwegsetzt. Was wäre aus ihm geworden, wenn er sich nicht auf diese Weise schnell in das schützende Wasser hätte retten können?

Der melancholischen Kröte fehlt zwar die Sprungfertigkeit des Frosches, dafür weiß sie sich aber bei Tage an dunkeln Orten unter Steinen, Moos- und Baumwurzeln vortrefflich zu verstecken, und die schwachätzende Flüssigkeit, die sie dem drohenden Feinde entgegenspritzt, schützt sie gleichfalls vor manchem Unheil.

Den Schlangen fehlen zwar die Beine, welche den anderen Reptilien verliehen wurden — es tritt kein äußeres Bewegungsorgan aus ihrem nackten cylindrischen Körper hervor und dennoch sehen wir sie scheinbar ohne Anstrengung über den Boden hingleiten und schlängelnd mit aller Geschwindigkeit eines Vierfüßlers davoneilen. Offenbar muß also ein trefflicher Bewegungsapparat in ihrem Innern verborgen liegen, und gehen wir ihm auf die Spur, so finden wir, daß man die Schlangen mit vollem Rechte Rippenfüßer nennen könnte. Denn während wir nur zwölf Paar dieser Knochen besitzen, die, nach vorn durch das Brustbein und knorpelige Fortsätze verbunden, nur zu den Athmungsbewegungen dienen, ist die Schlange fast ihren ganzen langgestreckten Leib entlang oft mit mehreren hundert Rippenpaaren versehen, die nach der Bauchseite, auf welcher sie fortgleitet, sich nicht unter einander vereinigen, und also auch weit selbstständiger in ihren Bewegungen sind — eine Fähigkeit, welche durch die große Verschiebbarkeit der Wirbel noch vermehrt wird. Zwischen den Schildern der Bauchhaut und diesen knöchernen Hebeln verlaufen zahlreiche starke Muskeln theils von Schild zu Schild, theils von Rippe zu Rippe, oder von jenen zu diesen, und so begreift es sich, wie bei einer solchen Menge von Stützpunkten und bewegenden Fasergebilden das Thier rasch über die Ebene rutschen, an den rauhen Borken der Baumstämme sich emporarbeiten, und sogar von einem Zweige zum andern schlüpfen kann, denn oft genügt ihm der kleinste Anhaltspunkt, um den Körper fußweit in die Luft hinauszustrecken und so zum nächsten festen Gegenstande zu gelangen. So fühlt also die Schlange den Mangel der Beine nicht, ja, sie würden ihr sogar beim Schlüpfen durch das niedrige Gebüsch, oder durch die abgefallenen Blätter, sehr hinderlich gewesen sein.

Bei allen Reptilien, die mit Beinen versehen sind, finden wir diese Organe auf eine bewunderungswürdige Weise der besonderen Lebensweise angepaßt. Bei den Landschildkröten sind die Füße klumpfußartig bis auf die unbeweglichen Zehen verwachsen, doch genügen diese kurzen mit stumpfen Nägeln versehenen Stümmel ihren langsamen Bewegungen, während zum raschen Lauf geeignete Beine den wohlbepanzerten, von leicht zu erreichender Pflanzenkost sich nährenden Geschöpfen überflüssig gewesen wären.

Bei den Seeschildkröten dagegen sind die Füße höchst zweckmäßig zu flossenförmigen Rudern umgewandelt, und da beim Schwimmen die größere Anstrengung auf die Vorderbeine fällt, sind diese weit kräftiger und wohl noch einmal so lang als die Hinterbeine.

Bei den Sumpfschildkröten endlich, welche zwischen den Landschildkröten und den durchaus aquatischen Meer- und Flußschildkröten in der Mitte stehen, sind die beweglichen Zehen mit deutlichen Schwimmhäuten und langen spitzen Nägeln versehen, so daß sie sich viel schneller als die ersteren auf festem Boden fortbewegen und zugleich auch rasch schwimmen können. Je nachdem sie sich in ihrer Lebensweise mehr dem Lande oder dem Wasser zuneigen, sind die Schwimmhäute mehr oder weniger ausgebildet, denn bei solchen, die sich vorzugsweise an den Lagunenufern aufhalten, beschränken sie sich auf das erste Zehenglied, während bei solchen, die selten das Wasser verlassen, sie zuweilen bis ans Ende der Nägel reichen; so daß man nur den Fuß einer solchen Sumpfschildkröte zu betrachten braucht, um sofort mit vollständiger Sicherheit auf ihre Lebensweise schließen zu können.

Unter den Eidechsen zeichnen sich die Geckonen durch die Fertigkeit aus, womit sie an senkrechten und sogar an wagrecht schwebenden Gegenständen, ohne Furcht vor dem Sturz, auf den Insectenfang gehen. Ein eigenthümlicher Heftapparat erlaubt ihnen auf diese Weise dem Gesetz der Schwere Trotz zu bieten, denn ihre breiten Zehen sind unten mit Querfalten versehen, aus welchen ein klebriger Saft sich absondert, der sie auch an den glattesten Flächen vor dem Falle sichert, wobei ihnen häufig auch ihre scharfen krummen Nägel gute Dienste leisten.

Eine ähnliche Fußbildung finden wir bei den niedlichen amerikanischen Anolis, die ebenfalls vermittelst der ovalen querfaltigen Scheiben, zu welchen ihre Zehen, mit Ausnahme des Daumens, unter dem vorletzten Gliede sich erweitern, an steilen Felsabhängen oder glattrindigen Stämmen mit der

größten Behendigkeit herumlaufen, und auch die Laubfrösche haben Zehen mit scheibenförmiger Erweiterung zur Erleichterung des Kletterns auf Bäumen, auf denen sie mit wunderbarer Schnelligkeit vermöge ihrer längeren Hinterbeine von Ast zu Ast umherspringen und sich auch auf den Blättern durch ihre Scheiben und ihren drüsigen Bauch festsaugen.

Auf andere, aber nicht minder zweckmäßige Weise hilft sich das ebenfalls auf Baumzweigen lebende Chamäleon. Hier bilden die Füße, deren fünf Zehen zu zweien und dreien unter einander verbunden sind, so daß beide Theile einander genähert werden können, eine Art Zange, die den Zweig mit Festigkeit ergreift. Außerdem besitzt das seltsame Thier einen langen Wickelschwanz, der es vor allen andern Reptilien auszeichnet und ihm gleichfalls den Aufenthalt auf der beweglichen Unterlage des Astes erleichtert.

Die Skinke endlich, die häufig in der großen Sahara angetroffen werden, haben zwar außerordentlich kurze Beine, doch leisten ihnen ihre Grabfüße treffliche Dienste, um, so wie sie verfolgt werden, sich schnellin den Sand einzuscharren und die Hoffnung eines hungrigen Feindes zu täuschen.

So sehen wir, daß in allen Fällen, die Bewegungsorgane der Reptilien mit ihren Bedürfnissen auf's schönste harmoniren, und betrachten wir ihre sonstigen Vertheidigungs- und Angriffsmittel, so werden wir finden, daß sie in keiner Beziehung sich zu beklagen haben, da überall der Mangel einer Eigenschaft durch den Besitz einer andern ausgeglichen wird. So benutzen die großen amerikanischen Leguane oder Kammeidechsen, die sich vor ihren mächtigen Verfolgern, den verschiedenen wilden Katzenarten, oft nicht schnell genug verbergen können, ihren kräftigen Schwanz als eine sehr wirksame Waffe.

Sie krümmen ihn nach dem Munde zu und peitschen dann damit rechts und links auf eine Art, die sogar dem hungrigen Jaguar Respect einflößt, besonders da seine Firste mit einem Kamme aus spitzigen Hornplatten besetzt ist.

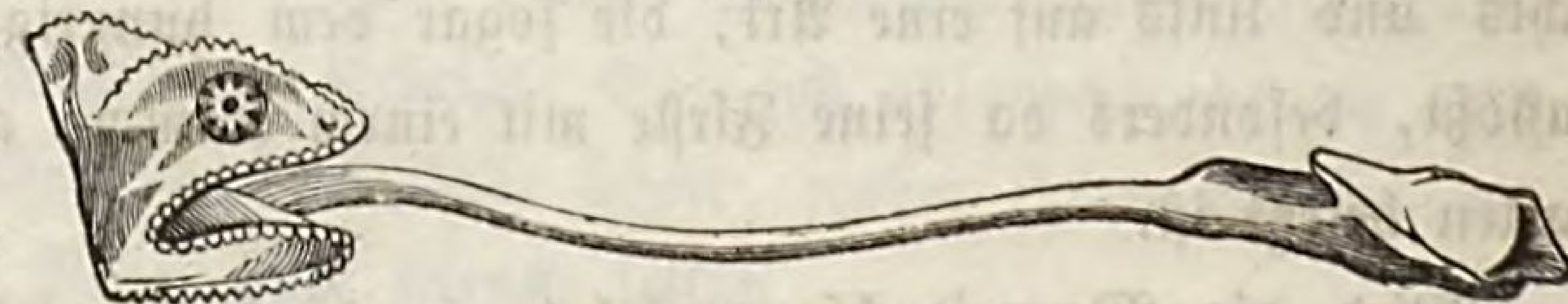
Wird die Warneidechse verfolgt, so läuft sie pfeilschnell gerade aus um ihre Höhle zu erreichen, treibt man sie aber in die Enge, so wird sie sehr zornig und setzt sich tapfer zur Wehr. Einen starken Stiefel beißt sie mit Leichtigkeit durch und schlägt heftig nach den Hunden mit dem kräftigen, überaus muskulösen Schwanze.

Die meisten kleineren Eidechsen sind mit einer solchen Schnelligkeit begabt, daß sie sich sowohl den Verfolgungen ihrer Feinde rasch entziehen, als auch ihre Beute in hinreichender Menge erwischen können.

Manche Arten, wie z. B. unsere vaterländische gemeine Lacerte, lauern im Sonnenschein, meist in Hecken, Gebüschen oder an Mauern auf Fliegen, Käfer und Mücken; andere wie die Gekkonen huschen erst in der Dämmerung herum und lassen sich die vielfachen Insecten wohlschmecken, die gleichfalls erst nach dem Untergange der Sonne ihre Verstecke verlassen.

Dem langsamen Chamäleon würde es schwer werden, die Bedürfnisse eines auch noch so genügsamen Magens zu befriedigen, wenn es sich auf seine Beine verlassen sollte, aber seine ganz eigenthümliche Zunge entschädigt es reichlich für den Mangel an Schnelligkeit. Höchst originell ist die Weise, wie es, auf einem Aste sitzend, den es mit seinen zangenartigen Füßchen umklammert oder mit seinem Wickelschwanz umschlingt, halb unter dem Laube verborgen, auf die kleinen Insecten Jagd macht. Der verhältnißmäßig große Kopf kann sich zwar, wegen des kurzen Halses, nur äußerst schlecht bewegen, aber ein um so weiteres Feld beherrschen die weit vorstehenden Augen, die in ihren ungeheueren Höhlen unabhängig von einander nach allen Seiten hinschielen können. Während der eine dieser in Saffian eingefaßten Brillanten mit dem Himmel liebäugelt, untersucht der andere den Boden; oder es dreht sich ein Auge herum, während das andere starr vor sich hinstiert, ja die Pupille kann sich so sehr dem äußern oder innern Augenwinkel nähern, daß das Thier, ohne den steifen Kopf zu wenden, wie Janus, der alte Friedensgott mit dem Doppelgesicht, alles, was vor und hinter ihm sich zuträgt, mit einem Blicke umfaßt. Komm nun ein Insect herangeflogen, so wird es in allen seinen Bewegungen von diesen aufmerksamen Fernröhren verfolgt, bis endlich der richtige Moment für das geduldige und

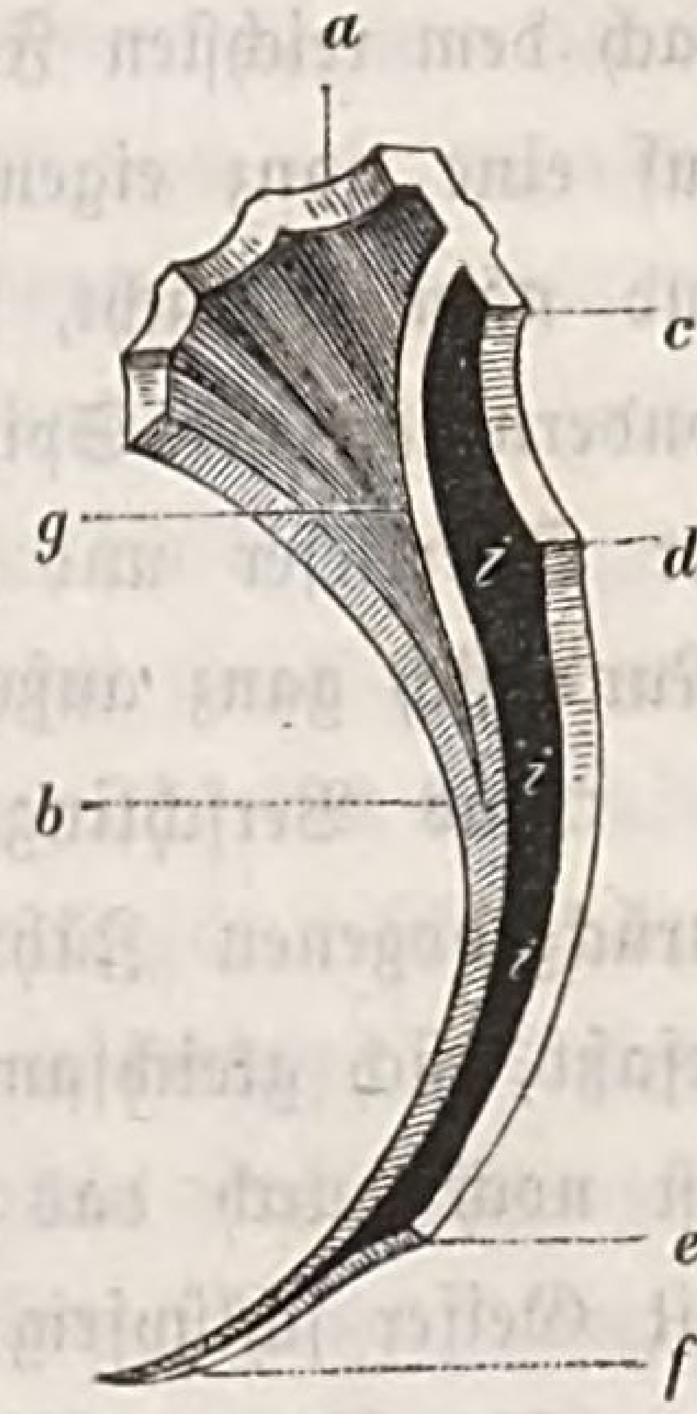
Fig. 24.



unbeweglich lauernde Chamäleon erscheint. Dann schnellt es rasch wie der Blitz die lange, runde, klebrige, an der Spitze fast röhrenartig erweiterte Zunge (Fig. 24) wohl einen halben Fuß weit aus dem Munde heraus — und wehe dem Insect, dem die Begrüßung gilt!

Die mit einer ungeheueren Muskelkraft begabten riesigen Pythons und Boas bedürfen keines anderen Mittels, um ihre Feinde zu bekämpfen oder ihre Beute zu überwinden, da sogar der Tiger und der Jaguar sich vor ihrer mörderischen Umschlingung fürchten; die schnellen Nattern fangen in raschem Ueberfall die Insecten, Eidechsen und Mäuse weg, die sie im Gebüsch auf feuchten Wiesen oder in alten Gemäuern belauern, und entziehen sich der Gefahr durch eilige Flucht; aber gerade die trägsten Schlangen, solche, die sonst ihren Verfolgern leicht zur Beute gefallen wären, sind mit einem so furchtbaren Vertheidigungsmittel versehen, daß auch der Muthigste erblaßt, wenn sie sich plötzlich zischend vor ihm aufbäumen, — denn wehe ihm, wenn der feine Giftzahn des Unthiers seine Haut nur oberflächlich ritzt! Ein kleiner Kanal (Fig. 25 e *) läuft durch die ganze Länge der nadelförmigen Waffe, die hier vergrößert und durchgeschnitten dargestellt ist, öffnet sich nach vorne nahe an ihrer Spitze und steht hinten mit dem Ausführungsgange der das Gift absondernden Drüse in Verbindung. So wie der Zahn einen Gegenstand berührt, drückt seine Wurzel sogleich auf die Drüse, deren Inhalt gedankenschnell zur Spitze hingeleitet wird und in die feingeritzte Wunde fließt. Aeußerst beweglich können die Giftzähne, deren es stets nur zwei vorne am Oberkiefer gibt, nach Willkür zurückgebogen, und in einer Falte des Zahnfleischs verborgen oder drohend aufgerichtet werden. Wie leicht bricht nicht eine solche Lancette! doch auch für diesen Fall ist gesorgt, denn hinter den ersten größeren Zähnen stehen jederseits mehrere kleinere als Reservezähne, welche nachwachsen, wenn erstere etwa ausgerissen sind.

Fig. 25.



Trotz ihrer sprichwörtlichen Klugheit und des häufigen Besitzes einer so vernichtenden Waffe würden die Schlangen, unter deren 263 bekannten Arten es 57 giftige gibt, doch nicht im Stande sein, ihr Dasein zu fristen, wenn sie nicht die Fähigkeit besäßen, große thierische Massen auf einmal

*) a bis b Höhlung für die Nerven des Zahns, g Scheidewand zwischen Höhlung und Giftcanal, c bis d Eingang des Giftcanals, e bis f Ausgang.

herunter zu würgen. Denn wenn sie auch meistentheils rasch in ihren Bewegungen sind, so ist denn doch die Beute am häufigsten noch schneller, und so sind sie darauf angewiesen, sich auf die Lauer zu legen und den glücklichen Augenblick zu benutzen, der ihnen einen fetten Bissen zuweist. Oft ist dieser dicker als die Schlange selbst, und da ihre kleinen, eingewachsenen Zähne ganz unfähig sind, ihn zu zerstückeln, würden sie auch nach dem reichsten Fange darben, wenn nicht ihr Schling- und Kauapparat auf eine ganz eigenthümliche Weise eingerichtet wäre. Die Unterkieferäste sind nämlich nicht, wie bei uns, zu einem einzigen Knochen verwachsen, sondern an der Spitze nur durch ein sehniges Band verbunden, und auch der Oberkiefer und die Gesichtsknochen sind sehr beweglich, so daß der Mund sich ganz außerordentlich erweitern kann.

Das Verschlingen wird auch noch erleichtert durch die hakenförmig zurückgebogenen Zähne, so daß das zu verschlingende Thier, von diesen gefaßt, sich gleichsam von selbst in den Rachen hineinarbeitet, nachdem es erst noch durch das Brechen der Knochen in einen Ballen geformt und mit Geifer schlüpfrig gemacht wurde.

So können Riesenschlangen Thiere bis zur Größe eines Rehes verschlingen; liegen dann aber auch tagelang, während die Verdauung der übermäßigen Mahlzeit vor sich geht, regungslos und lethargisch da, das Bild der ekelhaftesten Gefräßigkeit und Völlerei.

Die Seelenfähigkeiten der Reptilien sind zwar auf ein sehr niedriges Maas beschränkt, doch finden sich auch bei ihnen manche der Leidenschaften und Triebe, die wir schon bei den Fischen bemerkten und bei den begabteren Wirbelthieren, den Vögeln und Mammiferen in einem höheren Grade entwickelt finden. Derselbe Instinct, welcher den Lachs bewegt, stromaufwärts zu schwimmen, und des Kabeljaus unzählbare Legionen jährlich nach der großen Bank von Neufundland führt, zwingt auch die Meerschildkröten im Anfange der trockenen Jahreszeit, die sandigen Ufer zum Eierlegen aufzusuchen, und nöthigt mit derselben gebieterischen Stimme die Sumpf- und Flußschildkröten, nach den warmen flachen Inseln der Strommündungen zu wandern.

Die an der Sonne ausgebrüteten Jungen kriechen aber sofort nach dem Wasser hin, dem Triebe gehorchend, der ihnen verkündet, daß dieses

ihr natürliches Element sei und der trockene Strand, auf dem sie geboren, ihnen weder Nahrung noch Sicherheit verschaffen könne.

Die Eidechsen und Schlangen suchen sich ebenfalls zum Niederlegen ihrer Eier solche Stellen aus, welche die Sonne kräftig bescheinen kann, und einige amerikanische Kaimane geben uns sogar ein Beispiel von Kunstfertigkeit, welches man bei den kaltblütigen Reptilien kaum hätte erwarten sollen. Einen kleinen Hügel an den Flußufern zusammenscharrend, höhlen sie ihn in der Mitte aus und füllen das Nest mit vegetabilischen Stoffen, welche durch Gährung die nöthige Brutwärme entwickeln.

Auch sind die Reptilien durchaus nicht so lieblos, als man glauben sollte. Das Weibchen des Kaimans sorgt noch lange für seine Jungen, nachdem sie aus dem Ei gekrochen sind. In Begleitung eines Indianers ging Schomburgk eines Tages der seeähnlichen Ausbuchtung des Essequibo entlang, als er plötzlich im Wasser ein eigenthümliches Geschrei hörte, dem Miauen junger Katzen ähnlich. Mit gespannter Neugierde rutschte er sogleich einen überhängenden Baumstamm entlang, etwa drei Fuß über dem Wasser, und sah nun unter sich eine anderthalb Fuß lange junge Kaimanbrut, aus deren Mitte er einen kleinen kreischenden und zappelnden Gesellen erwischte und aus dem Wasser hob. Da tauchte plötzlich ein großer Kaiman empor, mit einem schauerlichen, Mark und Bein durchschütternden Gebrüll. Oft hob sich die Mutter weit über die Schultern aus dem Fluß empor, und das Vorhalten des Jungen steigerte jedesmal ihre rasende Wuth. Verwundet zog sie sich auf einige Augenblicke zurück — dann aber kam sie mit neuer Furie herangeschossen, das Wasser zur aufgeregten Wogenmasse peitschend. Auch hier also zeigte sich der schöne Trieb der Mutterliebe.

Der gemeine Leguan besitzt eine große Anhänglichkeit für seine Lebensgefährtin, und obgleich sonst von einer äußerst friedfertigen Natur, so entwickelt er doch die hartnäckigste Kampflust, wo es sie zu vertheidigen gilt.

Das Crocodil, dessen Ruf so schlecht ist wie nur möglich, läßt sich in der Gefangenschaft zähmen und hat ein Gedächtniß für erwiesene Wohlthaten. Als vor einigen Jahren eines dieser Thiere, welches einer Menagerie entronnen war, zur großen Ueberraschung der Heidelberger plötzlich in den sonst nur unschuldige Fische und Frösche beherbergenden Wassern des Neckars erschien und bald darauf wieder eingefangen wurde, ohne irgend ein Un-

heil angerichtet zu haben, drückte es eine lebhafte Freude aus, als es seinen Wärter wieder sah.

Obgleich die Reptilien eine weite Verbreitung nach Norden und Süden haben, so sind sie doch vorzugsweise in den tropischen Gegenden zu Hause, da sie die Kälte nur schlecht vertragen können. Wären sie wie die Vögel mit Flügeln versehen, so würden unsere Schlangen, Eidechsen, Frösche und Kröten dieselben sonder Zweifel benutzen und ein angenehmeres Clima aufsuchen, so wie der herbstliche Nachtfrost die Fluren mit seinem weißen Reif belegt; — aber auch ohne Flügel wissen sie sich zu schützen und ziehen sich in Löcher und Höhlen zurück, wo sie vor dem Froste geschützt, in eine tiefe Erstarrung verfallen, aus welcher erst die wärmere Frühlingssonne sie wieder erweckt.

Die fälschlich sogenannten „Blindschleichen", die mit ihren zwei ganz netten Augen genau sehen, graben sich förmliche Winterquartiere, die aus einem dreißig bis sechsunddreißig Zoll langen Stollen mit mehreren Krümmungen bestehen, welche sie im Spätherbst von innen mit Gras und Erde zustopfen. Zunächst am Ausgang liegen die Jungen; dann immer größere Exemplare; zuhinterst in dem ganz kleinen Behälter ein altes Männchen und Weibchen, alle in tiefer Erstarrung, theils zusammengerollt, theils in einander verschlungen, theils gerade gestreckt. So findet man zwanzig, dreißig Stück bei einander. Erst in neuerer Zeit hat man einige zuverlässige Nachrichten über die sonderbare und mühsame Grabarbeit dieser fußlosen Thierchen erhalten, die mit wunderbarem Geschick selbst die Schwierigkeiten eines ungünstigen Terrains zu überwinden wissen, und wäre man besser in die Gewohnheiten der zahlreichen tropischen Reptilien eingeweiht, so würde man ohne Zweifel ähnliche und vielleicht noch merkwürdigere Beispiele von Baufertigkeit bei ihnen entdecken.

Wie sich's von einer so weit ausgebreiteten Thierclasse erwarten läßt, stehen die Reptilien in vielfacher Beziehung zu den übrigen Bewohnern des Erdballs. Der Mensch flieht sie zwar häufig, und ist kaum mit einem einzigen befreundet, so wie alle ihn fliehen und scheuen — und doch überwiegt der Nutzen, den sie ihm bringen, bei weitem ihren Schaden. Sie vertilgen eine ungeheure Menge Mäuse, Insecten, Würmer und Schnecken, und wenn die Italiäner in ihrer blinden und grausamen Zerstörungswuth

die Singvögel, Sperlinge und Schwalben, die thätigsten Freunde ihrer Ernten und Obstgärten, zu Hunderttausenden wegfangen und tödten, so können sie sich freuen, daß die munteren Eidechsen wenigstens theilweise die Stelle jener befiederten Insectenfänger ersetzen, gegen welche ihre unsinnige Jagdlust den Vernichtungskrieg führt.

In manchen Ländern weiß man diese Dienste der Reptilien wohl zu würdigen. In Süd-Spanien und Afrika wird nicht selten das Chamäleon in den Stuben zum Wegfangen der Fliegen gehalten; in den herrlichen Treibhäusern des Herrn van Hontte in Gent, sah ich hübsche Eidechsen herumhuschen, deren Gegenwart dem Ungeziefer, welches unter dem fruchtbaren Einfluß der dort herrschenden Atmosphäre sich sonst wohl in den Rissen und Spalten der Rinden zu einem verderblichen Uebermaß vervielfältigt hätte, gewiß höchst unangenehm war und in manchen englischen Gewächshäusern wird auf gleiche Weise die sonst so verachtete Kröte zur Vertilgung der Insecten, Schnecken und Würmer benutzt.

Sogar das Schlangengeschlecht hat sich unter den Hausthieren der heißen Zone eingebürgert. So wird in Ceylon die Rattenschlange (Coryphodon Blumenbachii) als Liebling der Familie gepflegt, da sie dieselben Dienste wie unsere Katze leistet, und, was noch auffallender ist und kaum glaubwürdig, wenn wir es nicht aus der zuverlässigsten Quelle wüßten, sieht man in einigen Gegenden Indiens die giftige Cobra unter dem gastlichen Dache der Landleute umherschleichen, ein Schrecken der Diebe, den Inquilinen ein kräftiger Schutz.

So wie eine europäische Dame sich ihres Schooßhündchens erfreut, so ergötzen sich die brasilianischen Senoritas an den prachtvollen Farben der Corallennatter, die, um den dunkeln Hals der Negerinnen gewunden, an Schönheit bei weitem die Schnüre der Edelcoralle übertrifft, die aus den Tiefen des mittelländischen Meeres hervorgefischt wird.

Manche Reptilien versorgen den Menschen mit einer eben so wohlschmeckenden als gesunden Nahrung. Das Fleisch der Riesenschildkröten gehört zu den geschätztesten Leckerbissen; die griechische Landschildkröte, die in den Gegenden ums Mittelmeer sich besonders durch Vertilgung der Insecten in Gärten verdient macht, wird auch häufig auf den Speisemarkt gebracht; und die colossale Landschildkröte der Galapagos versorgt oft den Schiffer auf Monate mit reichlichen Vorräthen.

Das weiße Fleisch des Leguan ist ein Lieblingsgericht der reichsten amerikanischen Pflanzer und in Siam werden geschlachtete Crocodile zum Verkaufe angeboten und gerne von Vornehm und Gering verspeist.

Die Keulen unserer Frösche sind ebenfalls ein nicht zu verschmähendes Gericht, doch leider wird ihre Gewinnung nur zu häufig durch eine ganz unnöthige Grausamkeit befleckt. So wird in der Schweiz, wie Tschudi uns erzählt, den armen Thieren häufig nachgestellt, besonders des Nachts mit Licht. Man fängt sie massenweise, schneidet ihnen mit einer Scheere im Kreuze die feinschmeckenden Keulen ab, und läßt nun die so jämmerlich verstümmelten Frösche barbarischer Weise halb lebendig haufenweise daliegen, bis ein langsamer Tod sie erlöst. Die Fischer und Froschfänger sind dabei oft noch so dumm zu glauben, die Schenkel wüchsen den gemarterten Reptilien wieder nach. Wann endlich wird die Masse des Volkes so viel Bildung erlangt haben, um die ganze Schändlichkeit der Thierquälerei einzusehen und die Ausübung solcher Abscheulichkeiten als ein entehrendes Verbrechen zu brandmarken?

Auch auf sonstige Weise werden mehrere Reptilien benutzt. Das Schildpatt der Carettschildkröte, womit schon die Römer ihre Möbel verzierten, ist ein sehr wichtiger Handelsartikel, und die Alligatoren und Kaimans werden zu Tausenden getödtet, um ihre starke Haut zur Fußbekleidung und zu Sätteln zu verwenden.

Gegen den so vielseitigen Nutzen dieser Thierklasse erscheint ihr Schaden nur gering. Nur wenige greifen den Menschen in seinem Besitzthum an, und die Fälle, wo er den großen Panzereidechsen und den Schlangen, die ihm entweder durch ihre umschlingende Muskelkraft, oder durch ihren schnelltödtenden Giftzahn verderblich werden können, zum Opfer fällt, sind verhältnißmäßig nur selten. Keine giftige Schlange wird ihn angreifen, wenn er sie nicht reizt oder erschreckt, und die Boas und Pythons, obgleich sie ihn mit Leichtigkeit erdrücken könnten, überfallen ihn nicht, sondern fürchten sich vor ihm. Man sieht also, daß der Abscheu, den man im Allgemeinen gegen die Reptilien hegt, sich namentlich bei uns nicht rechtfertigen läßt, wo nur die in Steinbrüchen und im niedrigen Waldgesträuch sich aufhaltende Kreuzotter dem Menschen gefährlich werden kann, sonst aber durch Vertilgung der Mäuse, ihre Lieblingsspeise, sich sogar als nützlich erweist.

Sowohl die selteneren schädlichen, als die weit häufiger vorkommenden unschädlichen Reptilien werden durch zahlreiche Feinde im Schach gehalten. Eine Menge Wasser- und Raubvögel in allen Welttheilen verfolgen sie, wo sie nur können; Störche, Kraniche, Bussarde lichten fortwährend ihre Reihen, der amerikanische Strauß ist ein erklärter Schlangenvertilger, und der berühmte Secretär ist durch seine Großthaten auf diesem Felde so wohl bekannt, daß man ihn von Südafrika nach den Westindischen Inseln zur Vertilgung des verderblichen Trigonocephalus verpflanzt hat.

In ihren Kämpfen mit den Schlangen zeigen die Vögel einen merkwürdigen Instinkt. So kennt der Mäusebussard das gefährliche Gift der Kreuzotter sehr genau, selbst wenn er jung aufgezogen wurde und vorher nie eine dieser Schlangen sah.

Er zielt immer erst nach ihrem Kopfe und frißt nach dessen Zermalmung das Uebrige; giftlose Schlangen dagegen hält er erst lange mit seinen Krallen fest und freut sich über ihre Windungen, ehe er sie frißt, wobei er dann ohne Unterschied bald am Schwanz, bald am Kopfende beginnt. Wer gab ihm diese Lehre, wer sagt ihm, daß dort ein tödtliches Gift sich versteckt, während sich hier nur ein ohnmächtiger Zorn zur Wehr stellt?

Auch unter den Säugethieren gibt es mehrere, die sich besonders von Reptilien nähren, oder mit entschiedener Feindseligkeit gegen sie auftreten. So verschwindet allmählig die Klapperschlange vor den Fortschritten der amerikanischen Kultur, denn jeder neue Hinterwäldler versieht sich schon ihretwegen mit Schweinen. Sowie nur eines dieser Hausthiere eine Klapperschlange gewahr wird, so sträuben sich seine Borsten, es fährt auf sie zu erfaßt sie, schüttelt sie so derb, daß ihr Hören und Sehen vergehen, und frißt sie dann ohne Schaden auf.

Wegen seiner emsigen Vertilgung von Krokodileiern und Schlangen wurde der Ichneumon von den alten Aegyptern heilig gehalten, und der indische Mungos greift ohne Zaudern die giftigsten Vipern an. Die Cobra, die sogar den Leoparden in die Flucht schlägt, bäumt sich vor dem muthigen Thierchen auf mit schwellendem Halse und wuthentflammtem Blick, doch schnell wie der Gedanke fliegt der gewandte Mungos, den Todesstreich

der drohenden Giftzähne vermeidend, dem zischenden Ungeheuer auf den Rücken und durchbeißt ihm das Genick.

Unser Iltis frißt Ringelnattern und Kreuzottern und soll sich wie der Igel durch eine außerordentliche Giftfestigkeit auszeichnen. Von letzterem erzählt Tschudi, daß er wie ein wohl überlegender Jäger sich der giftigen Otter nähert, die im Bewußtsein ihrer tödtlichen Waffe wenig Lust zur Flucht zeigt. Nahe gekommen, schnüffelt der Igel an dem schönen Wurm herum, will ihn vorerst nicht tödten und kneipt ihn nur mit den Zähnen, um ihn zu reizen. Zischend fährt die Schlange auf ihn los und beißt ihn wüthend, wo sie ihn nur fassen kann. Der Igel aber läßt sich nicht irre machen, duckt ein wenig den Kopf, läßt die Bisse in die Stacheln gehen und kneipt beharrlich wieder fort. Die Viper denkt immer nicht an's Flüchten, wird ganz toll und erschöpft sich mit Beißen und Zischen. Nun hebt der Angreifer den Kopf ein wenig höher, packt mit sicherem Griff den Kopf der Schlange, zermalmt ihn sammt Zähnen und Giftapparat, schluckt ihn herunter, und schlingt dann langsam auch den Leib herein. Hat er auch in diesem Kampfe ein halbes oder ganzes Dutzend Bisse in empfindlichere Körpertheile, in die Schnauze, Ohren, ja sogar in die Zunge bekommen, so kümmert er sich wenig darum. Die Wunden schwellen nicht einmal an, und das Thier wird so wenig krank, als die Jungen, die es säugt. Merkwürdiger Weise behagt ihm der ungleich weniger scharfe Saft der Kröten nicht ganz: will er eine fressen, so wischt er sich anfangs nach jedem Bisse, den er ihr gegeben, die Schnauze an der Erde ab.

Endlich sorgen auch die Reptilien unter sich dafür daß ihre Zahl nicht eine gefährliche, das Gleichgewicht im thierischen Haushalt störende Uebermacht erlange. Die beißige Weichschildkröte, die schon durch ihren Beinamen auf ein nicht allzu liebenswürdiges Temperament schließen läßt, lauert zwischen dem Schilf der carolinischen Flüße auf die jungen Kaimans, ihre Hauptnahrung, fällt aber dagegen wieder den alten Kaimans zur Beute. Eben so verdient macht sich die Nileidechse, indem sie sich gerne an Krokodileiern sättigt, und endlich kommt es häufig vor, daß eine Schlange die andere frißt.

Gegen alle diese Angriffe wird das Geschlecht der Reptilien außer den verschiedenen Schutz- und Trutzwaffen, womit es begabt worden ist, auch noch durch eine bedeutende Fruchtbarkeit vor dem Untergange bewahrt.

Frösche und Kröten legen oft an die 1200 Eier, Schildkröten während des Verlaufs der trockenen Jahreszeit an die 400, Krokodile 20 bis 60, Schlangen 10 bis 50. So werden eine Mengeanderer Thiere mit Speise versorgt, so nährt sich mancher Wasservogel und Nager vom Ueberflusse des Reptilienlebens, welches allen Verlusten zum Trotz dennoch von einer Generation zur andern kräftig fortblüht.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Die Vögel.

Ungeheure Flugfertigkeit mancher Vögel. — Zweckmäßigkeit ihres Baues. — Die Flügel. — Die Schwungfedern. — Wozu dienen die Flügel dem Strauß, dem Pinguin und dem „Dampfboot?" — Wie ist für die Leichtigkeit des Vogelkörpers gesorgt worden? — Pneumacität desselben. — Ihre Vortheile in Bezug auf die Respiration und Wärmeentwicklung. — Die Federn. — Ihr geringes Wärmeleitungsvermögen. — Die Fettdrüse der Wasservögel. — Schönheit der Federn. — Die Beine der Vögel — des Straußes — der Sumpfvögel — der Schwimmvögel — der Raubvögel — der Klettervögel. — Wie kommt es, daß der Storch auf einem Beine steht? — und das Huhn auf einem Aste schläft? — Der Schnabel bei den Raubvögeln — bei den Spechten — bei den Papagaien — bei den Seevögeln — dem Pelikan — dem Rhynchops — beim Flamingo — beim Löffelreiher — bei der Avocette — beim Toucan und beim Hornvogel — beim Krünitz. — Die Zunge des Spechts — des Colibris. — Der Magen der Vögel. — Der Kropf. — Die Verdauungsenergie des Lämmergeiers. — Das Vogelauge. — Wichtigkeit der Vögel im Haushalte der Natur. — Die Dienste, die sie den Menschen leisten. — Die schädlichen Vögel. — Die Feinde der Vögel. — Die verderbliche Jagdlust des Menschen. — Italiänische Vogelvertilgung. — Der Nestbau der Vögel. — Wahl des Ortes, des Materials. — Das Nest des Ofenvogels — des Cassiken — des Baltimore — des Baumgartenstaars — des Schneidervogels — des Webervogels. — Tausend Nester unter einem Dache. — Die Brüthügel einiger australischen Vögel. — List und Heldenmuth der Vögel im Vertheidigen ihrer jungen Brut. — Die Schmarotzervögel. — Der Kukuk und die Grasmücke. — Listen und Kämpfe der Vögel. — Das Gedächtniß der Vögel. — Merkwürdige Intelligenz des Storchs und der Schwalbe. — Das Gemüth der Vögel. — Ihr merkwürdiger Wandertrieb.

Beim Worte Reptil tauchen sogleich eine Menge unheimlicher, widerwärtiger Gestalten vor uns auf. Die Kröte bläht sich, die Schlange zischt

und droht mit ihren Giftzähnen, das scheußliche Crocodil schnappt mit seinen furchtbaren Kinnladen. Molche, Lurche, und wie sonst noch die verwandten Unthiere sich nennen mögen, recken ihre gräulichen Köpfe aus dem verpesteten Schlamm der Moräste hervor!

Wie ganz anders, wenn wir die Vögel, die leichtbeschwingten Könige der Lüfte, nennen hören? Erinnerte dort alles an Moder und nächtliches Dunkel, so ist hier alles freundlicher Tag und heiterer Sonnenschein. Der Wald erklingt von tausend lieblichen Stimmen: glänzende Colibris schweben von Blume zu Blume, der Goldfasan wiegt sich in den Aesten, der Schwan, im fleckenlosen Gewande der Unschuld, zieht Furchen durch den crystallenen See, der stolze Pfau im Vollgefühl seiner Schönheit schreitet gravitätisch über den sammtnen Rasenplatz des Lustgartens, und hoch darüber, dem Auge fast verschwindend, in den oberen Regionen der Atmosphäre zieht der Adler seine majestätischen Kreise.

Auch andere Thiere verlassen den festen Boden der Erde oder das tropfbar flüssige Element des Wassers, um ihre Beute oder ihre Rettung vor verfolgenden Feinden in der leichten durchsichtigen Luft zu suchen; der Käfer und der Schmetterling summen und schweben von Strauch zu Strauch, der fliegende Fisch schießt in weitem Bogen über die Oberfläche der See dahin, und die Fledermaus flattert in der Dämmerung, wie eine unheimliche Geburt der Dunkelheit umher; aber wie weit stehen sie alle an Flugfertigkeit hinter den befiederten Vögeln zurück, die leicht und anmuthig wie die Fische im Meere die beweglichen Fluthen des Luftoceans zertheilen! Welch eine Kraft liegt in den Schwingen des Condors, der nach Humboldt's Schätzung aus einer Höhe von 48000 Fuß, eine Höhe, aus welcher er die Größe von ganz Deutschland überschauen könnte, in wenigen Minuten bis zum Spiegel des Meeres herabschießt, des Albatroß, der dem stärksten Sturme trotzt und mit kaum bemerkbarem Flügelschlage in reißender Schnelligkeit die Schiffe umkreist, oder des Fregattenvogels, der oft vierhundert Meilen weit vom Lande angetroffen wird und doch jede Nacht zu seinem einsamen Felsenhorste zurückkehren soll.

Um mit einer so erstaunlichen Schnelligkeit das Reich der Lüfte zu durchmessen, sind diese Hoch- und Starkflieger mit verhältnißmäßig außerordentlich großen Schwingen begabt. Der Lämmergeier und der Albatroß klaftern an zehn Fuß, und die ausgebreiteten Flügel des Condors und des

Fregattenvogels messen von einem Ende zum andern nicht weniger als vierzehn Schuh. Aber auch manche kleinere Vögel zertheilen die Lüfte mit einer außerordentlichen Schnelligkeit und Ausdauer. Die Brieftaube ist schon in weniger als sechs Stunden von London nach Lüttich geflogen; kein Rennpferd, kein Windspiel könnte es der Schwalbe gleich thun; und der kleine Colibri, obgleich er keine weiten Reisen macht, schießt so gedankenschnell durch die Luft, daß er wahrscheinlich auf kurze Strecken und auf eine kurze Zeit alle anderen Vögel an Geschwindigkeit übertrifft. Das Auge vermag nicht seinen blitzähnlichen Bewegungen zu folgen, und der aufmerksamste Beobachter ist nicht im Stande, die Schwingungen seiner Flügel zu unterscheiden.

Ein Blick auf den Bau der Vögel zeigt uns, wie trefflich sie für ihr eigenthümliches Luftleben ausgerüstet sind.

Die Flügel entsprechen den Vorderbeinen der Säugethiere oder den Armen des Menschen; da aber ihre Bewegung die Hauptkräfte des Vogels in Anspruch nimmt, sind sie bei allen Schnell- und Weitfliegern mit einer weit größeren Muskelmasse als die Schenkel versehen. Das Brustbein ist zugleich außerordentlich entwickelt, um den starken Flügelmuskeln als Anheftungspunkt zu dienen, und steht mit der Flugfertigkeit in einem so genauen Verhältniß, daß man bei jedem Vogel diesen Knochen nur mit dem übrigen Skelett zu vergleichen braucht, um auf sein größeres oder geringeres Flugvermögen zu schließen. So fehlt z. B. bei dem Strauß und dem Casuar, die unfähig sind, sich in die Lüfte zu erheben, und nur Flügelstümmel besitzen, der in der Mitte der Brustbeinfläche sich erhebende Kiel, an welchen sonst die Hauptflugmuskeln befestigt sind, während er bei den Raubvögeln außerordentlich stark entwickelt ist.

Beim Bau des Vogels kam es aber nicht nur darauf an, die größte Kraft in die Flügel zu legen, sondern sie auch noch so haushälterisch zu verwenden, daß sie möglichst lange anhalten konnte. Schon der beständige Wechsel der Flügelbewegungen bewirkt, daß derselbe Muskel nur kurze Zeit auf dieselbe Art in Anspruch genommen wird, und durch das Schweben, welches beim Albatroß oft eine halbe Viertelstunde dauert, und kaum die allergeringste Anstrengung erfordert, lassen die großen Vögel die Muskeln ausruhen, und dann bedarf es nur eines einzigen kräftigen Flügelschlags, um von neuem eine weite Luft- zu durchmessen.

So wie die Flossen durch Vergrößerung der rudernden Fläche die Kraft der seitlichen Krümmungen und Streckungen der Wirbelsäule unterstützen, welche das durchgreifende Bewegungsmittel aller Fische sind, so finden wir die Flügel der Vögel durch starke Schwungfedern verlängert, die wie ein äußerst leichter Fächer auf die elastische Luftwelle drücken, und dem Vogel eine große tragende Fläche geben, ohne ihn merklich zu beschweren.

Mit der geringeren Entwickelung der Schwungfedern nimmt natürlich auch das Flugvermögen ab. Beim Strauß, der in der gewaltigen Stärke seiner Beine Ersatz für die ihm mangelnde Fähigkeit findet die Luft mit kräftigen Schwingen zu zertheilen, sind die verhältnißmäßig so kurzen Flügel mit keinen eigentlichen Schwingen, sondern nur mit schlaffen faserigen Federn versehen. Aber obgleich sie den schweren Vogel nicht in die leichte Atmosphäre heben können, so dienen sie ihm doch als treffliche Segel, und unterstützen ihn so sehr in seinem eiligen Laufe, daß er, wie es in der Bibel steht, „das ihn verfolgende Roß mit seinem Reiter verlacht.“ So weiß auch der Schwan das Schwimmen mit den als Segel gebrauchten Flügeln zu unterstützen und gleitet anmuthig unter seinem schneeweißen Baldachin über die gekräuselte Wasserfläche dahin.

Beim Casuar haben die noch mehr verkümmerten Flügel nur fünf Schwungfedern, welche nichts anders als dicke Kiele sind, ohne alle Fahne, und dem Vogel nur als Stacheln zur Vertheidigung dienen. Den äußersten Grad der Verkümmerung finden wir aber beim neuseeländischen Kiwi, wo sogar diese Rudimente fehlen, und der ganz federlose, kaum anderthalb Zoll lange Flügel nur noch einen kleinen Stachel am Ende besitzt.

Bei einigen Wasservögeln, den Lummen, Alken und Pinguinen ist ebenfalls das Flugvermögen entweder sehr beschränkt, oder sogar vollständig fehlend.

Der Pinguin hat eigentlich nur Flügelstümpfe, an welche die Federn gefranzten Hornschuppen gleichen, doch wenn es ihm nicht gestattet ist, mit so unvollkommenen Werkzeugen sich in die Luft zu erheben, so ist er dafür im Wasser desto mehr an seinem Platz. Hier dienen sie ihm als treffliche Flossen, und so groß und ausdauernd ist die Schwimmfertigkeit, die er mit ihrer Hülfe entwickelt, daß man ihn schon mehrere hundert Stunden weit vom nächsten Lande in den Einöden des antarktischen Meeres angetroffen hat.

Pfeilschnell taucht er empor, und verschwindet dann wieder pfeilschnell unter den Fluthen, so daß es kaum möglich ist, ihn von einem muthwillig aus dem Wasser springenden Fisch zu unterscheiden. Und auch auf dem Lande ist er nach Darwin keineswegs so unbeholfen, als man es von einem Vogel erwarten sollte, dessen Beine so weit nach hinten eingelenkt sind, daß er aufrecht stehen muß, um das Gleichgewicht zu behaupten, denn sich seiner Flügelstümpfe als Vorderfüße bedienend, kriecht oder rutscht er so schnell die grasbewachsenen Klippen hinauf, daß man ihn leicht für einen Vierfüßer halten könnte. Eine eigenthümliche Verwendung der Flügel zum Rudern oder vielmehr zum Wasserpeitschen finden wir endlich bei der großen, kurzflügeligen Ente der Falklandsinseln, die wohl dreißig Pfund schwer wird. Zwar sind diese Organe zu schwach, als daß sie eine solche Last in die Luft heben könnten, doch streicht mit ihrer Hülfe der Vogel rasch und mit lautem Geräusch über die Fluthen dahin, indem er mit jedem Flügelschlage die Oberfläche des Wassers stößt und auf diese Weise fortgeschnellt wird; eine Eigenthümlichkeit, die ihm den Namen des „Rennpferdes“ und neuerdings des „Dampfers“ verschafft hat.

Für die größtmögliche Leichtigkeit des Vogelkörpers ist auch noch dadurch gesorgt worden, daß die Knochen inwendig hohl oder markleer sind und vor dem Gelenkkopfe ein Loch haben, durch welches ein Luftcanal eindringt, am andern Ende wieder hervorkommt und sich in den nächsten Knochen fortsetzt. Bei den weitfliegenden Vögeln sehen wir auf diese Weise sogar den Schädel, die Wirbel, die Rippen und das Becken ausgehöhlt, während bei den Laufvögeln die Knochen größtentheils von einem festen Gefüge oder mit Mark angefüllt sind. Außerdem finden wir noch Luftsäcke oder Luftbehälter im Körper der Vögel vertheilt. Sie nehmen einen großen Theil der Brust- und Bauchhöhle ein, und stehen meistentheils mit den Lungen, oder auch mit dem Rachen in Verbindung, so daß der Vogel sie willkürlich mit Luft anfüllen oder entleeren kann.

Diese Luftsäcke und markleeren Knochen vermindern nicht nur das specifische Gewicht des Körpers, indem sie dessen Volumen vergrößern, sondern tragen auch noch dadurch zu seiner Leichtigkeit bei, daß die in ihnen enthaltene Luft sich erwärmt und also eine geringere Schwere als die Außenluft besitzt. Da durch die Durchdringbarkeit oder Pneumacität des Körpers die Luft überall mit den feineren Verzweigungen der Gefäße in

Berührung kommt, so wird auf diese Weise eine doppelte Respiration hergestellt, so daß der Vogel, mit einem gleich großen Säugethier verglichen, weit mehr Sauerstoff verzehrt und folglich auch mehr Wärme entwickelt. Die Temperatur seines Blutes beträgt daher 30 bis 35° R., eine Temperatur, die beim Menschen nur im heftigen Fieberzustande angetroffen wird, und mit diesem gesteigerten Lebensproceß steht auch die Munterkeit, das rasche Wesen des Vogels im Einklang. Wie verschieden ist er nicht in dieser Hinsicht vom kaltblütigen Reptil, welches nur langsam eine mäßige Luftquantität aufschnappt, und bei dem auch alle Lebensverrichtungen langsam vor sich gehen! In beiden Fällen sind aber die Respirationsvorrichtungen mit dem Maas der Thätigkeit in genauem Einklange, denn eine lebhaftere Existenz, ein bewegliches Luftleben erforderte natürlich auch eine raschere Erfrischung und Erneuerung des arteriellen Blutes. Auch bedarf der Vogel einer größeren inneren Wärme, um dem Brütgeschäft obzuliegen, so daß die hohlen Räume seines Körpers nicht nur darauf berechnet sind, ihn möglichst leicht zu machen, sondern auch noch den Bedürfnissen der nachwachsenden Generation entsprechen. So greift im Vogelorganismus ein Rad wunderbar ins andere — und so entsteht ein harmonisches, aufs vollkommenste für die besondere Lebensweise ausgerüstetes Ganzes.

Betrachten wir nur die Federn, dieses Meisterstück der Schöpfung, so muß uns schon diese Wahrheit aufs überzeugendste einleuchten, denn eine in jeder Hinsicht passendere Bekleidung läßt sich nicht denken.

Nicht nur, daß sie schon durch ihre Leichtigkeit sich vorzüglich gut für Geschöpfe eignen, bei welchen alles darauf ankam, dem Körper ein möglichst geringes Gewicht zu geben, auch ihr schlechtes Wärmeleitungsvermögen gewährt den Vögeln den besten Schutz, sogar gegen die strengste Kälte. Unter ihrem dichten weißen Federmantel trotzen die Eisenten dem furchtbaren Winter des hohen Nordens und der antarktische Sturmvogel den sonst alles Leben vernichtenden Winden seiner ungastlichen Heimath.

Auch unter dem senkrechten Sonnenstrahl schwebt der Condor — hoch, hoch über der Schneeregion — in einer winterlichen Atmosphäre; wie der Lämmergeier der Alpen, horstet er auf Felsenplatten, wo auch die Sommernächte das Thermometer tief unter den Nullpunkt drücken, aber unter ihrer warmen Federhülle fühlen beide die Kälte nicht.

Sogar in den tropischen Wäldern folgt auf den brennendheißen Tag

eine oft sehr empfindliche Abkühlung der Luft — so daß der Papagei und der Toucan, der Tangara und der Cotinga sich alsdann der Wohlthat einer Bekleidung freuen, welche die in ihrem Körper sich entwickelnde Wärme nur langsam in die kalte Atmosphäre ausstrahlen läßt.

Uebrigens richtet sich auch die Dichtigkeit des Federkleides nach den Erfordernissen des Climas. So sehen wir die Eiderenten, die Königsenten, die Sammtenten unter ihren Deckfedern noch mit einem Polster weicher Dunen versehen, mit welchen sie im Sommer ihre Nester, um ihren Jungen ein um so weicheres und wärmeres Lager zu bereiten, umkränzen; und bei manchen Vögeln wechselt ein leichteres Sommergewand mit einem dichteren Winterkleide.

Mit der schlechten Wärmeleitung ihrer Federn wäre indessen den Vögeln nur wenig gedient, wenn sie nicht zugleich auch wasserdichte Mäntel bildeten, denn nur die wenigsten dieser leichtbeschwingten Luftbewohner schlafen unter einem Dache und manche sind durch ihre Lebensweise genöthigt, sich allen Unbilden der Witterung auszusetzen.

Aber auch hiefür hat die Vorsehung trefflich gesorgt, indem sie den Vögeln eine fettabsondernde Drüse verlieh, und ihnen zugleich auch den Trieb gab, dieselbe mit ihrem Schnabel zu drücken und dann die Federn einzeln durch den Schnabel zu ziehen, so daß von dem wohleingeölten Kleide der Regen, ohne einzudringen, wie von einem wasserdichten Dache abträufelt. Diese Fettdrüse, die an der hintersten Stelle des Rückens über den Schwanzwirbeln liegt, ist namentlich bei den Seevögeln, die am allermeisten eines wasserdichten Mantels bedürfen, sehr stark entwickelt, während sie beim Strauße, der in seiner dürren Heimath einen solchen Schutz gar nicht nöthig hat, gänzlich fehlt.

Bewundernswerth durch ihre Zweckmäßigkeit, sind es die Federn auch noch durch ihre mannigfaltige Schönheit, durch den Reiz der Farbe, die Eleganz der Form, womit der Schöpfer sie ausgestattet hat. Welch' eine erstaunliche Verschiedenheit, und welch' eine Pracht! Hier schillern sie, wie beim Colibri, im funkelnden Brillantenfeuer der Amethyste und Rubine; dort prangen sie, wie beim Pfau, mit wahrhaft königlichem Glanze, als ob der Regenbogen alle seine Strahlen zu ihrer Verzierung erschöpft hätte! Wer gefällt dem Auge besser? der schneeweiße Schwan oder der scharlachrothe Ara? und wer trägt ein reicheres Kleid, der Paradiesvogel Neu-

Guineas oder die Mandarinente der chinesischen Seen! Und wie geschmackvoll sind oft die Federn geordnet! Hier wie beim Leiervogel der Molukken zu einem unvergleichlichen Schweife, dort, wie beim königlichen Plattschnabel Südamerikas (Todus regius), zu einem Diadem von unübertrefflicher Anmuth!

Schwer möchte es sein, unter so vielen würdigen Bewerbern den würdigsten auszusuchen, dem man den Preis der Schönheit zuerkennte, schwer unter so vielen reizenden Gestalten sich einen Liebling zu wählen!

Betrachten wir die Bildung der Beine bei den Vögeln, so eröffnet sich auch hier ein reiches Feld der Bewunderung, denn auch hier hat der allmächtige Künstler wahre Meisterstücke der Zweckmäßigkeit geschaffen. Bei den Laufvögeln, den Straußen und den Casuaren sind sie sehr stark und lang, mit einem verhältnißmäßig kleinen Fuße, so daß diese seltsamen, nicht fliegenden Vögel es an Schnelligkeit mit den Rennpferden aufnehmen können.

Bei den Sumpfvögeln, die ebenfalls vortrefflich laufen können, sind die Beine nicht so stark, aber ihre außerordentliche Länge eignet sie ganz besonders zum Gehen auf schlammigem, morastigem Boden oder zum Waten in seichten Lagunen oder auf dem überflossenen Strande. Eine größere Stärke wäre hier vollkommen überflüssig gewesen, schon aus dem Grunde, weil sie einen verhältnißmäßig kleinen Leib zu tragen haben; auch hätte ein kräftigerer Bau nur durch eine größere Schwere erzielt werden können, die hier sehr schlecht angebracht gewesen wäre, wo alles darauf ankam, den Vogel möglichst leicht und möglichst behende zu machen. Daher sehen wir die Beine höchst zweckmäßig in die Mitte des Körpers eingelenkt, den sie folglich ohne große Anstrengung tragen können und da sie nur bis auf die Mitte des meist aus dem Rumpfe hervortretenden Schienbeines befiedert sind, vermögen sie um so besser weit in's Wasser hinein zu waten, besonders da die ausgespreizten langen Zehen, die häufig auch noch lappig gesäumt, oder mit halben und ganzen Schwimmhäuten versehen sind, das allzutiefe Einsinken in den nachgiebigen Schlammgrund verhindern.

Ein höchst merkwürdiges Beispiel von der Sorgfalt, mit welcher der Schöpfer die Zehenbildung der Sumpfvögel der eigenthümlichen Lebensweise einer jeden Art angepaßt hat, finden wir bei dem südamerikanischen

Jassana, wo sie mit ihren sehr langen Nägeln länger sind, als das ganze Bein. Sie scheinen so unbequem wie lappländische Schneeschuhe auf festem trockenen Boden und würden dort auch überall hängen bleiben; und doch gibt es nichts zweckmäßigeres, denn leicht und sicher wandert der Vogel damit auf den schwimmenden Pflanzen der Sümpfe und Seen, auf den großen Blättern der Nymphäen und Nelumben nach Wasserinsekten jagend umher, ohne im Geringsten zu fürchten, daß seine bewegliche Unterlage unter seinem Gewicht versinke.

So wie bei den Sumpfvögeln die Beine sich ganz vorzüglich zum Gehen oder zum Waten eignen, so finden wir sie bei den Enten, Tauchern und Alken nicht minder trefflich zum Schwimmen eingerichtet. Die Zehen sind hier durch Schwimmhäute verbunden um eine breite Ruderfläche zu bilden; die Beine kurz und von kräftigem Muskelbau um den Körper mit desto größerer Leichtigkeit im Wasser fortschnellen zu können. Je mehr die Schwimmfertigkeit steigt, desto weiter sind sie hinter der Mitte des Körpers eingelenkt, so daß die Alken und Fettgänse, die es den Fischen gleich thun, sich beim Gehen fast ganz gerade aufrichten müssen, um nicht vornüber zu fallen.

Bei den Raubvögeln sind die Beine ebenfalls von kurzem, kräftigem Bau, hier aber finden wir die Zehen mit starken spitzigen Krallen versehen, um ihre Beute zu zerreißen oder bequem durch die Lüfte forttragen zu können.

Hinsichtlich der Stärke ihrer Beine und der Gewalt ihrer Krallen stehen zwar die Eulen den Geiern und namentlich den Adlern nach, da ihr Raub aber aus kleinen Vögeln, Mäusen, oder sogar nur Insekten besteht, und sie ihn auch nicht auf hoch liegende Felsenplatten und Bergspitzen zu schleppen brauchen, so bedurften sie auch keiner so mächtigen Fänge.

Bei den Klettervögeln — den Spechten und Papageien — finden wir eine nicht minder zweckmäßige Fußbildung, indem hier zwei Zehen nach hinten, zwei nach vorne gerichtet sind. Eine solche Einrichtung wäre beim schnelllaufenden Strauße, der sehr praktisch nur zwei nach vorne gerichtete Zehen besitzt, höchst hinderlich gewesen, hier aber entspricht sie durchaus dem Bedürfniß.

So sehen wir den Specht mit der größten Leichtigkeit fortwährend die Bäume kletternd hinan, nie aber abwärts wandern, überall mit dem

Schnabel an die Rinde pochend, bis die Larven hervorkriechen, oder bis er eine hohle von Insekten angefressene Stelle findet. Bei diesen munteren Bewegungen dient ihm auch noch der kurze, keilförmige, sehr steife Schwanz als Stütze, während der Papagei sich beim Klettern seines Schnabels als eines eben so originellen, wie wirksamen Hülfsmittels bedient. Erst faßt er damit den Zweig, den er erklimmen will, und zieht dann die Füße einen nach dem andern nach; hat er aber eine Nuß im Schnabel, die er nicht gerne fahren läßt, so drückt er den Unterkiefer fest auf den Ast, und hebt sich durch Zusammenziehung der Halsmuskeln hinauf. Will er herabsteigen, so bückt er den Kopf, legt den Rücken des Schnabels auf den Zweig, und während der ausgestreckte Nacken das Gewicht des Körpers trägt, nähert er die Füße dem Stützpunkte einen nach dem andern.

Auf ebener Erde haben die Spechte und Papageien nicht viel zu suchen, daher brauchen sie auch nicht so gut zu hüpfen, wie die meisten Sperlings- oder Singvögel, die manchen Wurm und manche Larve hin- und herspringend aufspicken. Hier finden wir wie bei den Raubvögeln, den Hühnern und den Tauben drei Zehen nach vorne, eine nach hinten, während bei den Mauerschwalben alle vier Zehen nach vorne gerichtet sind, eine Einrichtung, welche es diesen Vögeln leicht macht, sich an senkrechte Wände anzuklammern. Uebrigens können die Mauerschwalben wie der Kukuk und die Eulen eine Zehe willkürlich nach hinten wenden, so daß der Fuß sich auch eben so gut zum Klettern, als zum Hüpfen eignet.

Oft sieht man den Storch stundenlang auf einem Beine stehen, gravitätisch sinnend, als ob er in tiefe philosophische Abstractionen versunken wäre.

Man begreift nicht, wie der Vogel diese scheinbar höchst ermüdende Stellung wählt und so lange aushält; aber das Räthsel wird vollkommen durch die Bildung seiner Beine gelöst, denn das obere Ende des Wadenknochens schnappt durch einen besonderen Vorsprung in eine entsprechende Vertiefung des Oberschenkelknochens eben so fest und gradlinig ein, wie die Klinge eines Taschenmessers vermöge ihrer Feder in den Griff, so daß der Storch, namentlich wenn er den Fuß des gehobenen Beins um das stehende schlingt, nicht die geringste Muskelanstrengung dabei anzuwenden braucht und, weit davon entfernt, sich zu ermüden, vielmehr auf die allerbequemste Weise ausruht.

Eben so bewunderungswürdig ist die Einrichtung am Vogelschenkel, welche dazu dient, ein festes Zugreifen der Klauen um einen Gegenstand wie einen Baumzweig, ohne Anstrengung eines Muskels durch das bloße Gewicht des sich setzenden Vogels zu bewirken. Die Sehne eines die Zehen beugenden und am Becken befestigten Muskels läuft nämlich über die Vorderfläche des Kniegelenks, so daß eine Krümmung des Knies ohne Weiteres die Sehne spannt und die Beugung der Zehen bewirkt. Wie wichtig diese Einrichtung namentlich für Vögel sein muß, welche auf Bäumen und dergleichen sitzend zu schlafen pflegen, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.

Der Schnabel der Vögel ist nach der Verschiedenheit ihrer Lebensweise nicht minder verschieden gebildet, als ihre Beine, und auch hier müssen wir stets die größte Zweckmäßigkeit bewundern. Bei den Raubvögeln ist er kurz, stark und hakig abwärts gekrümmt, doch bei solchen, die wie der Adler eine lebende Beute zerreißen und also einen größeren Widerstand zu überwinden haben, ist er ungleich kräftiger, als bei den vom Aase sich nährenden Geiern, und wollte man ihn bei allen Gattungen und Arten dieser weitverbreiteten Familie vom kleinsten Falken zum riesigen Lämmergeier und vom Käuzchen zum weitklafternden Condor untersuchen, so würde man finden, daß er überall den Bedürfnissen auf's Genaueste entspricht.

Bei den Spechten, die unter Rinden Insektenlarven hervorholen, ist er gerade, kantig, stark, nach der Spitze keilförmig zusammengedrückt, um die harten Borken zu durchhämmern; und bei den Papageien finden wir nicht minder zweckmäßig den Oberkiefer stark hakig übergreifend und den Unterkiefer sehr kurz und abgestutzt, um mit desto größerer Bequemlichkeit die harten Nüsse zu knacken, welche das gewöhnlichste Nahrungsmittel dieses lärmenden, nachahmungssüchtigen Geschlechtes ausmachen.

Die Seevögel, die sich von Fischen ernähren, welche zu groß sind, um mit einem Schluck durch die Speiseröhre zu wandern, haben wie die Raubvögel einen großen mit einem Haken endenden Schnabel, doch ist er länger und daher auch nicht so stark. Wo die Nahrung nur aus kleineren Fischen oder Reptilien besteht, die sich leicht verschlucken lassen und daher auch der Zerstückelung nicht bedürfen ist er meistens gerade und länger als der Kopf, so daß er einer langarmigen Zange gleicht, wie wir es zum Beispiel beim Storch und beim Eisvogel sehen, eine Form, die noch besonders nützlich

ist, um die sich versteckende Beute aus dem schlammigen Grunde hervorzuholen.

Höchst eigenthümlich ist der Schnabel des Pelikans, dessen ungeheurer tiefgespaltener Unterkiefer mit einem großen ausdehnbaren Sacke versehen ist, in welchem der Vogel seinen Fang wie in einer Vorrathskammer sammeln kann, um ihn dann später nach Bedürfniß auszuwerfen und in aller Bequemlichkeit zu verspeisen.

Einen sehr merkwürdigen Schnabel besitzt ferner auch der Rhynchops oder Verkehrtschnabel: der keilförmige Unterkiefer nämlich, der an seinem Ende keine Rinne mehr hat, ist um einen Zoll länger als der obere, der wie abgebrochen den unteren umfaßt: ein seltsames Werkzeug, welches aber der Vogel sehr geschickt zu benutzen weiß. Ueber das Wasser mit großer Schnelligkeit hinstreichend, taucht er nämlich den langen Unterkiefer hinein, während der obere darüber bleibt. So schäumt oder schöpft er gleichsam die kleinen an der Oberfläche schwimmenden Fische weg.

Um den Widerstand des Wassers zu brechen, der natürlich den der Luft bei Weitem übertrifft, ist dieser Vogel mit einer außerordentlichen Breite der Flügel begabt, so daß sie verhältnißmäßig an Ausdehnung sogar die der schnellsten Falken und Schwalben übertreffen; und auch sein keilartig zugespitzter Unterkiefer eignet sich ganz vorzüglich zum Durchschneiden des Wassers, welches er wie eine Pflugschaar zertheilt.

Auch hier also, wo beim ersten Blick ein solcher Mangel an Ebenmaß oder ein solches Abweichen von den gewöhnlichen Formen zu herrschen scheint, daß der Vogel sogar seinen Namen davon erhalten hat, finden wir eine wahrhaft bewundernswerthe Harmonie in seinem ganzen Bau; einen vollkommenen Einklang zwischen der Flugfertigkeit, der Schnabelbildung und der eigenthümlichen Lebensweise!

Auch das Oeffnen der Trogmuscheln, welche bei der Ebbe am sandigen Strande fast im Trockenen bleiben, versteht der Verkehrtschnabel meisterhaft. Er wartet in der Nähe, bis die Schale sich ein wenig öffnet, und stößt dann schnell seinen keilartigen Unterkiefer hinein, worauf sich natürlich die Klappen sogleich wieder schließen. Er nimmt sodann die Muschel, zerschlägt sie auf einem Steine, und verschluckt das Weichthier mit demselben Genuß, womit wir eine schmackhafte Auster verzehren.

Von einer höchst merkwürdigen Form sind die Schnäbel des Flamin-

gos und des Löffelreihers. Bei jenem sehen wir ihn von einer ansehnlichen Dicke und Breite und in der Mitte plötzlich abwärts gebogen; dabei ist der Unterschnabel höher als der Oberschnabel und an den Schädel festgewachsen, während dieser sich frei bewegt, so daß man diesen Vogel wohl eben so gut als den vorigen Verkehrtschnabel nennen könnte. Beim Fischen dreht der Flamingo seinen langen Hals schlangenartig und so, daß der Oberschnabel nach unten gebracht wird. Dabei trampelt er mit seinen langen Stelzenbeinen, die es ihm erlauben, ziemlich tief in die Flüsse und Lagunen hineinzugehen, im Schlamme herum und treibt das mit dem Wasser aufgewühlte Seegewürm dem auf- und zuklappenden Schnabel zu. Die dicke, schwere Zunge ist an ihrer Oberfläche mit abwechselnden, unregelmäßigen Reihen von Stacheln versehen, die bei dieser umgekehrten Lage auf den Oberkiefer drücken, und siebartig die im Wasser enthaltene Nahrung zurückhalten. So hilft auch hier bei dieser, von der gewöhnlichen so sehr abweichenden Fangmethode ein Organ dem andern nach, und wo man anfangs eine Sonderbarkeit zu sehen glaubt, zeigt sich bei näherer Betrachtung ein neues, vollendetes Meisterwerk.

Beim Löffelreiher ist der ungeheure Schnabel ganz glatt spatelförmig, vorn doppelt so breit, als in der Mitte, und was ihm vermöge dieser Form an Kraft abgeht, wird reichlich durch die vortrefflichen Dienste ersetzt, die er beim Durchwühlen des Schlammes und dem Aufgabeln der kleinen Fische leistet.

Einzig in seiner Art ist der Schnabel der Avocette, der dünn, biegsam wie Fischbein und wohl drei mal so lang als der Kopf in eine feine Spitze gezogen und naseweis in die Höhe geschwungen ist. Mit diesem Werkzeuge wird der Vogel natürlich keine Beute zerreißen oder keine Nüsse knacken können, aber er weiß sich seiner ganz geschickt zu bedienen, um Schalthiere und Anneliden im Schlamm zu verfolgen, oder auch wohl um das sich verkriechende Wassergewürm zwischem dem Ufergeröll hervorzuholen, und wollte einer die Form seines Schnabels verbessern, so würde er höchst wahrscheinlich Protest einlegen.

Derselben Meinung möchten auch wohl die amerikanischen Toucane sowie die asiatischen Hornvögel sein, deren enorme, bei letzteren noch dazu mit einem großen knöchernen Auswuchs, wie ein Horn, versehenen Schnäbel von einer ganz unverhältnißmäßigen, fast grotesken Größe sind. „Ihr

meint wohl", dürften sie sagen, „daß uns unser Schnabel beim Fliegen hinderlich sein müßte, aber seht, wie behende wir von Zweig zu Zweig hüpfen und wie leicht wir ihn zu tragen wissen, denn er ist ja fast so dünn, wie Papier, mit zahlreichen Luftzellen, so daß er durch sein Gewicht uns durchaus nicht beschwerlich wird. Daß er uns bei unserer Nahrung gute Dienste leistet, geht schon aus unserem kräftigen Auftreten und unserem lauten Wesen hervor, die auf den ersten Blick verkünden, daß wir keine Hungerleider sind. Wir pflücken damit ganz bequem die Früchte des Waldes und werfen sie in die Höhe, wie die Möve es mit den gefangenen Fischen thut, damit sie dann mit aller Leichtigkeit verschluckt werden können. Wollen wir aber trinken, so tauchen wir die Spitze unseres Schnabels ins Wasser, füllen ihn mit einem kräftigen Athemzuge und werfen dann den Kopf ruckweise nach hinten zurück. Ihr mögt es vielleicht anders machen, aber besser als uns die reine Waldquelle schmeckt euch der Johannisberger nicht. Groß mag der Schnabel sein, aber gegen seine Schönheit möget ihr wohl nichts einzuwenden haben, denn er ist ja mit den glänzendsten Farben verziert. Ihr meint vielleicht, das könnte uns gefährlich werden und die Aufmerksamkeit des Jägers auf uns lenken, aber auch dafür wissen wir Rath, indem wir uns stets auf den höchsten Waldbäumen aufhalten und dabei sehr vorsichtig und wachsam sind. Mit einem Worte, wir haben an unserem Schnabel nichts auszusetzen und wünschen durchaus nicht ihn mit einem andern zu vertauschen.

Die von kleinen Samenkörnern lebenden Vögel haben gewöhnlich einen dicken, kurzgewölbten, kegelförmigen, geraden Schnabel, doch kommen auch hier seltsame Abweichungen vor. So kreuzen sich beim Krünitz (Loxia curvirostra) beide Kiefer mit den Spitzen, indem sich der Oberkiefer abwärts und der Unterkiefer aufwärts an einander vorbeikrümmen. Mit diesem so eigenthümlich gebauten, scheinbar verrenkten Schnabel können die Vögel die Samen leicht von den Schuppen der Tannen- und Fichtenzapfen lösen, welche ihre Lieblingskost ausmachen, so daß auch diese seltsame Form, durchaus keine Laune der Schöpfung ist, sondern einem bestimmten Zwecke entspricht.

Bei den Insektenfressern ist der Schnabel in der Regel lang und schmal, wie z. B. bei den Colibris, die damit ihren Raub aus der Tiefe der

röhrenförmigen Blumenkronen holen: bei solchen aber, die, wie die Ziegenmelker oder Nachtschwalben, die Abend- und Nachtfalter im Fluge wegschnappen, ist er kurz und breit und bis weit hinter die Augen gespalten, um die ziemlich umfangreiche Beute desto bequemer verschlucken zu können; und bei den amerikanischen Madenhackern finden wir ihn dick angeschwollen und an der Spitze plötzlich gebogen, mit starkem Unterkiefer, um die Haut des Rindviehs damit zusammenzudrücken und die Bremsenlarven aus der Haut zu fressen. Der abyssinische Madenhacker ist ein beständiger Begleiter der Caravanen und reinigt auf diese Weise die Kameele von dem ihnen ansitzenden Ungeziefer. So würden wir, wenn wir alle Vogelgeschlechter vom Strauß bis zum Zaunkönig durchgehen wollten, überall eine schöne Uebereinstimmung zwischen ihrem Schnabel und ihrer Lebensweise finden.

Wir wissen bereits, welche herrliche Dienste die Zunge dem Flamingo beim Fange des Wassergewürmes leistet; bei manchen insektenfressenden Vögeln ist sie aber nicht minder trefflich gebildet, um die Beute zu erhaschen, ehe sie noch den sicheren Schlupfwinkel erreichen kann.

So schnellen die Spechte ihre, vermöge der federartig elastischen Hörner des Zungenbeins, welche unter der Kopfhaut über die ganze Hirnschale gehen, weit vorstreckbare, wurmförmige Zunge so blitzschnell hervor, daß die Larven, auf welche sie es abgesehen haben, nicht Zeit haben, sich zu verkriechen, und um die Wirksamkeit dieses Organs noch mehr zu erhöhen, ist es an der Spitze hornig und mit Widerhäkchen besetzt. Man begreift, daß das von einer solchen Waffe getroffene Insekt eben so unrettbar verloren ist, wie der Sperling, der sich vergebens unter den Klauen des Raubvogels windet, oder das Reh, dessen Gebein unter der mörderischen Umarmung der Boaschlange kracht.

Auch die Colibris sind zu gleichem Zweck mit einer ausstreckbaren Zunge versehen, und bei den verwandten Honigvögeln finden wir sie in eine oft pinselartige Spitze endigend, um den süßen Saft aus den Blumenkelchen gewissermaßen herauszubürsten.

Da die Vögel bekanntlich kein Kauwerkzeug besitzen, so mußte ihr Magen ganz eigenthümlich beschaffen sein, um diesen Mangel zu ersetzen. Fast durchweg zerfällt er in zwei deutlich an Bau verschiedene Theile, deren einer oft nur wie eine mäßige Erweiterung des untern Endes der

Speiseröhre auftritt und stets dichtgedrängte, oft recht große Drüsenschläuche enthält, die den Verdauungssaft reichlich absondern. Auf diesen Drüsen- oder Vormagen folgt dann erst der größere Hauptmagen oder Muskelmagen, dessen Wandungen, namentlich bei den Körnerfressern, vielfach so dick sind, daß der äußerlich ganz ansehnliche Magen doch nur eine unbeträchtliche Höhle einschließt. Dieser zweite Magen ist besonders dazu bestimmt, durch seine mechanische Einwirkung die chemische Veränderung der Speisen zu fördern, und ist in diesem Sinn auch besonders bei Vögeln entwickelt, welche sich an Pflanzenkost halten. Hier findet man außer den obenerwähnten starken Muskelwandungen auch jene harten Hornplatten, die ganz offenbar zur Zerreibung des Futters bestimmt sind und dem Vogel den mangelnden Kauapparat ersetzen sollen. Denselben Zweck haben auch sonder Zweifel die Steine, welche man in dem Magen mancher Vögel, oft in ziemlich beträchtlicher Menge findet und die von ihnen instinktmäßig verschluckt werden.

Oberhalb des Magens bemerken wir auch noch bei manchen Vögeln eine Erweiterung der Speiseröhre, in welcher Nahrungsstoff aufgehäuft werden kann. Der Kropf, wie man bekanntlich diese Vorrathskammer nennt, ist namentlich bei den Körnerfressern sehr entwickelt. Da der Magen nur wenig faßt und es auch für die Verdauung sehr wichtig ist, daß die schwer aufzulösende Kost gehörig mit Verdauungssaft vermischt werde, ist der Nutzen eines solchen, seinen Inhalt nur langsam entleerenden Behälters einleuchtend. Auch erlaubt er dem Vogel schnell eine Masse Nahrungsstoff zu sammeln, die für ein längeres Bedürfniß ausreicht, und sie dann in aller Ruhe zu verdauen — eine Einrichtung, die natürlich auch zu seiner Sicherheit beiträgt, und ihn gegen manche Störung schützt. Bei den Tauben findet eine sehr bedeutende Entwicklung des Drüsenapparates am Kropfe gegen die Zeit des Auskriechens der Jungen statt, so daß sie alsdann eine breiige Masse absondern, welche zur Ernährung der Jungen verwendet wird, und an die Funktionen der Brüste bei den Säugethieren erinnert.

Von der Energie des Vogelmagens geben uns der Strauß und der Lämmergeier höchst merkwürdige Beispiele. Ersterer ist nicht minder durch seine Gefräßigkeit, als durch seine Verdauungskraft ausgezeichnet, die er allerdings bedurfte, um den dürren Schoten der Acacien, oder dem hartblätterigen Wüstengestrüpp die darin enthaltene Nahrung zu entziehen. Der

Mageninhalt des Lämmergeiers setzt nicht selten in Erstaunen und übertrifft alle Erfahrung, die man von der Gefräßigkeit und der Verdauungskraft ähnlicher europäischer Vögel gesammelt hat. So enthielt ein Geiermagen den großen Hüftknochen einer Kuh, ein 6½ Zoll langes Gemsenschienbein, ein halbverdautes Gemsenrippstück, viele kleine Knochen, Haare, und die Klauen eines Birkhuhns. Der Magensaft zersetzt die Knochen schichtenweise, um ihnen die nahrhafte Gallerte zu entziehen, während die todten zerreiblichen Theile abgehen. „Die Natur hat weise vorgesorgt", sagt Tschudi „und die Schädlichkeit des Geieradlers durch diese Organisation außerordentlich eingeschränkt. Denn, müßten seine großen Nahrungsbedürfnisse blos mit Fleischmassen befriedigt werden, so würde der Vogel oft fast Hungers sterben, oder seine unausgesetzten Jagden müßten alles Wild der Hochalpen nach und nach vertilgen. Die zersetzende Kraft des Magensaftes ist so stark, daß sie selbst die dicken Hornschuhe von Kälbern und Kühen auflöst und sogar nach dem Tode des Thieres ihre Arbeit noch fortsetzt."

So finden wir diese Einrichtung eben so trefflich und wohlthätig in Bezug auf den Lämmergeier selbst, als auf die ihm zur Nahrung angewiesene Thierwelt und bewundern, wie die Existenz des Raubvogels planmäßig in die Sphäre der ihm zur Beute angewiesenen Geschöpfe eingreift. Er sollte der Herrscher, aber nicht der Verwüster der höheren Alpenregionen sein, leben, aber nicht durch seine unersättliche Raubgier das Dasein anderer Thierarten gefährden, und dadurch seinen eigenen Untergang herbeiführen.

Was die Sinne der Vögel betrifft, so ist das Gefühl bei ihnen nur wenig ausgebildet, wie es sich bei Thieren, die in einem dichten Federkleide stecken, erwarten läßt, und auch ihr Geschmack scheint auf derselben niedrigen Stufe zu stehen, da sie meistens ihre Nahrung, ohne sie zu schmecken, und oft, ohne sie zu zerstückeln, herunterwürgen.

Der Geruchssinn steht schon auf einer höheren Entwicklungsstufe, namentlich bei den aasfressenden Raubvögeln, ohne jedoch die Vollkommenheit zu erreichen, die man ihm gewöhnlich zuschreibt, und auch das Gehör kommt dem der Säugethiere nicht gleich. Dagegen ist der Gesichtssinn, den Bedürfnissen des Vogellebens entsprechend, zu einer bewunderungswürdigen Feinheit gesteigert.

Denn die Gegenstände, von welchen die geflügelten Geschlechter sich nähren, sind größtentheils klein und oft schwer zu unterscheiden, oder auch wohl selbst in der raschesten Bewegung begriffen, so daß sogar der schnellste Flug der Mitwirkung eines außerordentlich scharfen Auges bedarf, um die pfeilschnell vorbeischießende Beute zu erhaschen. Außerdem mußte der frei in den Lüften schwebende und also auch seinen Feinden aus weiter Ferne sichtbare Vogel nothwendig mit einem trefflichen Gesichte begabt sein, um frühzeitig genug der drohenden Gefahr zu entweichen.

Je schneller ein Thier sich bewegt, ein desto größeres Gesichtsfeld muß es auch beherrschen können, denn es ist offenbar, daß, wenn jemals die Vorsehung den seltsamen Fehler begangen hätte, kurzsichtige und zugleich eines schnellen Fluges bedürftige Vögel zu schaffen, diese so mangelhaft ausgestatteten Thiere nothwendig sehr bald an diesem inneren Widerspruch hätten zu Grunde gehen müssen, da ihr blödes Auge stets die freie schrankenlose Benutzung ihrer gewaltigen Flugfertigkeit verhindert hätte. Wie bewunderungswürdig muß nicht ein Organ beschaffen sein, welches so erstaunliche Dienste zu leisten vermag! Der Sperling sieht auf achtzig Fuß weit ein Gerstenkorn; der hoch in den Lüften schwebende Habicht erkennt eine Lerche auf der fast gleichfarbigen Erdscholle in zwanzig Mal größerer Entfernung als ein Mensch oder ein Hund sie zu unterscheiden vermag, und der Falke stürzt aus einer Höhe, wo er bereits ganz unserm Auge entschwunden war, auf die Eidechse oder die Feldmaus herab, die er zu seinem Mahle gewählt.

Ruhig hängt der Lämmergeier in den Wolken, während sein herrliches Auge das ganze Jagdrevier durchspäht. Unter seinem ausgebreiteten Fittig liegt eine Welt von Gletschern, von unzugänglichen Schluchten und himmelanstrebenden Berggipfeln. Die Thiere der Alpen weiden ruhig, ohne die tödtende Wolke zu ahnen, die in unendlicher Ferne über ihnen schwebt. Sie ahnen sicherer die Gefahr, die von der Seite, von der Erde her kommt, und wittern nur die Atmosphäre der Tiefe aus. Plötzlich mit zusammengeschlagenen Flügeln fällt von hinten in schiefer Linie der Geier auf sie herab. Es gibt keine Flucht mehr und kein Versteck, sie sind verloren, ehe sie den Rettungsgedanken gefaßt haben, und folgen zuckend dem triumphirenden Räuber in die Lüfte!

Ueber alle Zonen, über alle Länder und Meere in weit über 7000 Arten verbreitet, von der verschiedensten Größe und Lebensweise bilden die Vögel eines der bedeutendsten Räder im Uhrwerk der organischen Schöpfung.

Man könnte sie die Seele, die geborenen Hüter und Pfleger des Waldes, der Gärten und der Fluren nennen, denn obgleich sie manche Frucht, manches Samenkorn verzehren und in so ferne den Pflanzen feindlich gegenüber stehen, so gleichen sie doch diesen Schaden durch einen weit überwiegenden Nutzen wieder aus. Wie traurig wäre der Anblick des Haines, wenn sie nicht durch ihre unermüdlichen Insectenjagden sein Laub und seine Blüthen beschützten! wie einsam und öde würde er uns erscheinen wenn nicht die Vögel seine Baumkronen belebten; wie todt und traurig läge die Landschaft, sogar im schönsten Frühlingsschmucke da, wenn ihr die Stimme der lieblichen Sänger fehlte, deren luftiger Chor den erwachenden Glanz der Natur mit helltönendem Gesange feiert.

Aber sie sind auch die Seele der windumsausten Gestade, der einsamen Felseneilande und der Einöden des hohen Meeres. Schön vermählt sich das halb klagende, halb lachende Geschrei der Möven mit der donnernden Brandung, die immer und ewig gegen die steile Klippenküste Norwegens ankämpft, und majestätisch sind die Vogelwolken Sanct Kilda's, welches fern von allem Lande 1400 Fuß hoch über den Spiegel des atlantischen Meeres seinen kahlen Scheitel erhebt. Vom Rande des jähen Absturzes genießt man eine Aussicht, die alle Vorstellungen übertrifft, die man sich von der Erhabenheit eines wilden Steilufers, von unendlichen Vogelschwärmen belebt, hat machen können. Weit unten in der Tiefe sieht man die Brandung den schwarzen Felsengrund heranklimmen und dessen Fuß mit breiten Schichten schneeweißen Gischtes überziehen. An vielen Stellen verschwindet das Gestein unter Myriaden von brütenden Seevögeln, die Luft ist mit ihren kreischenden Legionen angefüllt und die Oberfläche des Wassers wimmelt, so weit das Auge reicht, von ihren tauchenden und schwimmenden Schaaren. Jede höher liegende Felsenplatte ist mit dreizehigen Möven, Alken und Lummen dicht besetzt; von allen Rasenabhängen haben die Fulmars und Sturmtaucher Besitz genommen, während in der Nähe des Wassers auf den nassen vom Wogenschwall tiefausgehöhlten Klippen,

Gruppen von Seeraben sich versammeln, gleich unreinen Geistern, welche den Eingang einer dunkeln Zauberhöhle bewachen.

An allen Küsten, auf allen Felseneilanden, wo nur sich ihnen passende Brüteplätze darbieten; in den eisigen Polarmeeren, wie in den tropischen Gewässern sehen wir die Ränder des Meeres auf ähnliche Weise von zahlreichen Vogelgeschlechtern belebt, und so wie es keinen Wald gibt, der nicht von ihrer Stimme ertönt, so vermischt sich auch überall ihr Geschrei mit den Klängen des Meeres und der um die Klippenhäupter sausenden Winde.

Aber auch fern von allem Lande, dort wo der Schiffer trotz seiner schwellenden Segel noch wochenlang die Einöden des Oceans durchfurchen muß, ehe er den gastlichen Hafen erreicht, noch wochenlang nur Himmel und Wasser erblickt, erscheinen ihm die Vögel als liebe Gefährten seiner sonst so einsamen Fahrt. Ueber den Meereswüsten des südlichen Oceans wiegt sich der königliche Albatroß; die Tropikvögel und die Fregatte segeln hoch im dunkelblauen Aether, der sich über den tropischen Gewässern wölbt, und auf seinen Kreuzfahrten durch die eisigen Fluthen des Nordens wird überall der Walfischfänger vom räuberischen Fulmar begleitet.

Besteigt aber der Mensch die höchsten Gebirge, wo längst alle Vegetation schon aufgehört hat, und nur nacktes Gestein in den Himmel ragt; so trifft er auch dort noch auf ein gewaltiges, kräftiges Vogelleben; denn über den höchsten Spitzen der Alpen und der Cordillera schweben majestätisch der Lämmergeier und der Condor, und Schaaren wilder Gänse ziehen hoch über den Riesenjochen des Himalaya von einem Lande zum andern!

So bringen die Vögel überall dem Menschen Freude und Genuß, und überall, im Wald und auf den Fluren, im Gebirge, wie auf dem Meere würde er ihre Gegenwart höchst ungern vermissen. Dieser erfreut ihn durch seinen helltönenden Gesang, jener durch sein prachtvolles Gefieder: und nicht nur, daß Auge und Ohr sich an ihnen ergötzen, nicht nur, daß sie seinem Vergnügen dienen, auch noch auf dem Felde des materiellen Genusses bringen sie ihm manche werthvolle Gabe dar. Diese liefern ihm ihr wohlschmeckendes Fleisch oder ihre nahrungsreichen Eier; jene ihre Federn zum Schreiben, zu Betten oder zum Schmuck.

Die südamerikanischen Seevögel versorgen den europäischen Landmann mit dem kräftigsten Dünger für seine erschöpften Felder und durch ihre

Vermittlung verwandeln sich die Fische des Stillen Oceans in den mehlreichen Weizen unserer Fluren. Noch größer sind die mittelbaren Dienste, welche die Vögel uns leisten.

Durch die Vertilgung unzähliger Insecten und deren Eier, Larven und Puppen nützen uns die meisten Singvögel und Krähen. Die Spechte reinigen die Wälder von schädlichem Ungeziefer; Schwalben und Bachstelzen schnappen Fliegen und Mücken weg; Hühner suchen Eier, Larven und Puppen der Fliegen aus dem Miste hervor; Enten verzehren die in Pfützen schwimmenden Mückenlarven; Singvögel reinigen die Obstbäume von Raupen; Störche und Reiher vertilgen Schnecken und Mäuse, die auch noch an den Weihen und Eulen gefährliche Feinde haben; Raben und Geier sorgen für die Sanitätspolizei durch Aufzehrung von verwesenden organischen Stoffen.

Doch wenn die Vögel in ihrer überwiegenden Mehrzahl die Dankbarkeit des Menschen verdienen, so treten sie doch auch häufig als seine entschiedene Feinde auf; Falken und Habichte rauben ihm Hühner und Tauben; der Schuhu macht auf Hasen und Rehkälber Jagd; der Condor nährt sich gerne vom Fleische der neugeborenen Lamas und Kälber, und der Lämmergeier der Hochalpen ist selbst dem Menschen, vorzüglich Kindern gefährlich, so daß in der Schweiz eine ansehnliche Belohnung auf seinen Fang gesetzt wird, wodurch er bereits selten geworden ist.

Zahlreiche Singvögel, Tauben, Hühner fressen unsere Samenkörner weg, oder erweisen sich in unseren Obstgärten als lästige Diebe — doch dürften sich manche von ihnen dadurch entschuldigen, daß sie zugleich auch manches verderbliche Ungeziefer vertilgen, so daß bei ihnen das Gute und das Böse ungefähr im Gleichgewicht stehen.

Dagegen sind die Züge der amerikanischen Wandertaube dem dortigen Landmann nicht minder schädlich, als wenn eine Heuschreckenwolke sich auf seinen Feldern niedergelassen hätte, und in Mittelamerika verzehrt oft der bunte Troupial (Quisculus versicolor) in Gesellschaft des rothflügeligen Staars ein Viertel der ganzen Maisernte. Die Papageien lassen sich die Früchte der Cocospalme, die in manchen tropischen Ländern für den Menschen ein wahrer Baum des Lebens ist, wohlschmecken; und sogar die Seevögel, die uns durch ihren Guano so erhebliche Dienste leisten, tragen dazu bei, den Ertrag der Palmenhaine zu schmälern.

So baut eine Seeschwalbe (Sterna stolida) häufig ihr Nest in der Blattkrone des königlichen Baumes und pickt, namentlich wenn stürmisches Wetter sie von weiteren Ausflügen abhält, so emsig an den Blüthen, daß sie auf den indischen Inseln für eine Hauptursache der Unfruchtbarkeit mancher Bäume gehalten wird.

Wenn die Vögel als Tyrannen der niederen Thierwelt, namentlich der Insecten und Würmer erscheinen; wenn sie an den Ufern und Küsten, in den Lagunen und Flüssen furchtbare Verheerungen in den Reihen der Crustaceen und Mollusken, der Reptilien und Fische anrichten, ja, wenn sogar die Säugethiere ihren Angriffen nicht entgehen — so werden sie auch ihrerseits von zahlreichen Feinden verfolgt, unter welchen vor allen der Mensch durch seine grausame wilde Zerstörungslust sich auszeichnet. Nicht nur die jagdbaren größeren Vögel, welche allgemein als Nahrung dienen, oder solche, die als Hausthiere gezogen werden, fallen ihm zum Opfer, auch die kleinsten, nützlichsten, unschuldigsten und lieblichsten Sänger der Luft bekriegt er mit Feuergewehren, Lockvögeln und allerlei schlauerdachten Netzen, Schlingen, Leimruthen und Fallen.

Die Waldschnepfe war früher in manchen Gegenden Deutschlands so häufig, daß derjenige, welcher hundert erlegt hatte, Schnepfenkönig hieß, jetzt werden an den meisten Orten, von allen Jägern zusammen, kaum hundert Stück dieses nützlichen, so manche Insecten und Larven vertilgenden Vogels erlegt. Durch die ungezogene Schuljugend und durch manchen müßigen Einsammler werden sehr viele Nester unserer kleinen Singvögel zerstört, denen ohnehin jetzt schon durch die immer weiter fortschreitende Cultur des Bodens schon überall fast jede Hecke und jeder Busch zu bequemen Bauplätzen entzogen ist. Von den vielen Tausend Zugvögeln kehrt immer nur ein kleiner Theil zurück. Die meisten erliegen der Anstrengung der Reise, eine größere Anzahl den Raubvögeln, die meisten aber der Jagdlust der Menschen, welche namentlich in Italien in eine förmliche Jagdwuth ausgeartet ist. „Nicht nur," sagt Tschudi, „daß die Schnepfen, Wachteln, Drosseln, Tauben und ähnliche jagdbare Vögel gefangen werden, sondern auch die bei uns so freundlich geschonten Schwalben, die herrlichen Grasmücken, Nachtigallen, die kleinen Sänger aller Art werden in dem todbringenden Lande der Citronen ohne Unterschied von Alten und Jungen, von Kaufleuten, Handwerkern, Priestern und Edelleuten mit Fallen, Netzen,

Flinten, Sperbern und Käuzen während der Zeit ihres Durchzuges unablässig verfolgt. Am Langensee werden alljährlich bei 60,000 Sänger gefangen, bei Bergamo, Verona, Chiavenna, Brescia aber bei Millionen, größtentheils Thierchen, denen bei uns Niemand etwas zu Leide thut, und die ihres herrlichen Gesanges wegen eher gehegt werden. Darum ist auch Italien, das Land der Musik, des Gesanges, so äußerst arm an Singvögeln. — Wie nachtheilig dieses allgemeine und großartige Würgergeschäft auf den Volkscharakter einwirken muß, erfährt man bald genug, wenn man überhaupt die unmenschliche Mißhandlung der Thiere, die in Italien überall zu finden ist, und daneben das blühende Banditenthum ansieht!" Schlechte Regierungen erzeugen schlechte Sitten, und so wollen wir hoffen, daß mit der Fortbildung der italiänischen Einheit und dem Ausbau liberaler Institutionen auch ein menschlicherer Geist unter den Italiänern erwachen, und die Nachtigall dann ungestört in den Lorbeerhainen Ausoniens singen wird.

Obgleich die meisten Vögel mit leichten Schwingen in ein Element flüchten können, welches den schwerfälligeren Landthieren unzugänglich ist, so werden sie doch von Mardern und Wieseln häufig überrascht und nicht nur die meisten kleineren Katzenarten, sondern auch der Luchs und der Cuguar stellen ihnen nach. In ihrer eigenen Klasse machen die starkkralligen Raubvögel Jagd auf ihre schwächeren Brüder, und auch von den Reptilien haben sie manches zu leiden, denn die Klapperschlange läßt sich bekanntlich kleine Vögel wohlschmecken und das Crocodil schnappt manches Wasserhuhn weg, welches sich sorglos, den verborgenen Unhold nicht ahnend, dem verrätherischen Flusse anvertraute. Endlich sind sie sogar vor den Angriffen der Spinnen nicht sicher, da die scheußliche, schwarzhaarige Mygale sich mit gieriger Mordlust in das Nest des metallglänzenden Colibri stiehlt und dem holden Thierchen seine Jungen raubt. Besonders werden die Vögel in ihren Eiern, in ihrer wehrlosen Brut bedroht, und diese zu schützen, gab ihnen die Vorsehung den wunderbaren Instinct des Nestbau's, und den nicht minder wunderbaren Trieb des selbstaufopfernden Muthes.

Die Wahl des Ortes für das Nest ist nach den besonderen Bedürfnissen und Gelegenheiten vielfach abgeändert, stets aber so, daß für den bestimmten Fall kein besserer Bauplatz hätte gewählt werden können. In Bäumen und Büschen, unter dem Versteck des Laubes nisten überall sehr

viele Vögel, und der kleine Colibri hängt sogar nicht selten sein Nest an ein einzelnes Blatt. Inwendig ist es mit der feinsten Baumwolle ausgepolstert, um die äußerst zarten Jungen, die manchmal kaum größer als Bienen sind, recht weich zu betten, nach außen aber, um der Aufmerksamkeit so viel als möglich zu entgehen, mit dunkeln Flechten und Moosen bedeckt, so daß es das Aussehen eines parasitischen Pflanzenknäuels bekommt.

Andere Vögel dringen in Astlöcher, arbeiten sich auch wohl mühsam in den Stamm der Bäume ein, während wieder andere unzugängliche Felsenplätze, oder Spalten und Höhlen, oder Erdlöcher oder Sümpfe, oder endlich auch den flachen Boden, oder irgend eine mäßige Vertiefung wählen. Auch die menschlichen Wohnungen bieten manchem Vogel, der das seltene Glück genießt vom Tyrannen der Thierwelt verschont und gepflegt zu werden, einen willkommenen Platz zur Anlage seines Nestes. Bei dieser Wahl ist bald mehr die Berücksichtigung der geschützten Lage, bald die Bequemlichkeit der Ernährung maaßgebend, bald sprechen auch noch andere Umstände mit, wie zum Beispiel der für seine ganze Lebensweise wichtige meißelförmige Schnabel des Spechtes es ihm zugleich möglich macht, Baumlöcher auszuarbeiten. Das Nest liegt oft sehr unzugänglich, oft sehr versteckt, während manchem die Sicherheit desselben mehr durch sein unscheinbares, von der Umgebung nicht leicht zu unterscheidendes Aeußere verbürgt wird, und so wie es sehr vorsichtige zaghafte Vögel gibt, so sind andere von einer so dreisten, kecken oder sorglosen Natur, daß sie nur sehr geringe Mühe darauf verwenden, ihr Nest gegen Feinde zu sichern. Audaces fortuna juvat!

Eben so mannigfaltig und auf vielen verschiedenen Rücksichten beruhend ist die Wahl des Materials für das Nest. Wir können an demselben, wie z. B. an dem bereits beschriebenen Colibrineste, sehr häufig einen äußeren Bau und eine Füllung unterscheiden. Aber es hängt auch schon von der Wahl des Ortes mit ab, ob ein besonderer Ausbau aufgeführt werden muß. Wird am flachen Boden oder in Erdlöchern, oder in hohlen Bäumen gebaut, so vertreten diese Höhlungen schon die Stelle einer Außenwand. Ist aber der Bau einer solchen erforderlich, so dienen dazu sehr gewöhnlich gröbere vegetabilische Materien, Reiser und dergleichen, oder es wird auch plastische Erde, feuchter Thon benutzt, wie wir es unter andern bei

dem Ofenvogel (Furnarius rufus) bemerken, der in Brasilien, Paraguay und am La Plata vorkommt. Das merkwürdige Nest, von dem er seine Benennung erhält, baut er an den unversteckteſten Plätzen, auf der Spitze eines Pfahls, einem nackten Felsen, oder auf einem Cactus. Es besteht aus Koth und Strohstücken und hat starke, dicke Seitenwände: in Gestalt ähnelt es ganz einem Ofen, oder einem zusammengedrückten Bienenstocke. Die Oeffnung ist groß und gewölbt und ganz vorn im Neste ist eine Scheidewand, die beinahe bis zum Dache geht und auf diese Weise eine Vorkammer zum wirklichen Neste bildet, in welches das Weibchen vier kleine gefleckte Eier legt. Sowohl das Männchen als das Weibchen sind beim Bau des Nestes beschäftigt, indem jedes abwechselnd einen Lehmklumpen, etwa von der Größe einer Haselnuß herbeiholt und anklebt. Die kleinen Baumeister sind so emsig bei der Arbeit, daß sie zur Vollendung ihres großen Nestes doch nur wenige Tage bedürfen.

Nachdem die Vögel mit dem Außenbau fertig geworden sind, wird für das eigentliche Lager gesorgt, welches seinem Zweck entsprechend aus den feinsten und weichsten Gegenständen besteht, die nur herbeigeschafft werden können. Bietet die Umgebung nichts passendes dar, so reißt die sorgsame Mutter die eigenen Federn von der Brust, damit ihre Jungen sanft und warm gebettet werden. So sehen wir im hohen Norden, wo die starre Natur nicht einmal ein weiches Moos hervorbringt, die Eiderente sich ihrer Dunen berauben, damit es ihrer Brut nur ja nicht an dem nöthigen Schutz gegen den rauhen Boreas fehle.

Wenn im Allgemeinen jede Vogelart ihr Nest nach einem bestimmten Typus, und oft mit einer besondern Vorliebe für gewisse Materialien baut, so finden wir dennoch nicht selten auch bei ihnen eine große Fähigkeit, sich nach den Umständen zu richten, eine geschickte Benutzung der ihnen sich darbietenden Stoffe.

Im Allgemeinen steht die Feinheit der zum Nestbau benutzten Materialien im Verhältniß zur Größe der Thiere, so daß in den Tropenländern, wo die Spinne sehr groß und manche Vögel sehr klein sind, sogar die Gewebe jener kunstfertigen Thiere vielfach zum Nestbau gebraucht werden.

Außer den sehr begreiflichen Gründen, weßhalb die kleineren Vögel überall keine gröberen Materialien benutzen, ist es einleuchtend, daß ihre

Nester in der Regel auch sorgfältiger und wärmer gepolstert werden müssen, als dieses bei den größeren Vögeln der Fall zu sein braucht, da ihre zarte Brut nothwendiger Weise mehr Schutz gegen die Kälte verlangt. So finden wir bei vielen größeren Vögeln, daß sie sich damit begnügen, ein Loch am Boden nur mit wenigem Laube zu füllen, oder auch selbst dieß noch unterlassen; während manche kleine Vögel nicht nur die weichsten, wärmsten Stoffe, oft in bedeutender Menge, zusammenlesen, sondern häufig auch noch ihre Nester überwölben, oder Stellen wählen, die bereits von oben her gegen Wind und Wetter geschützt sind. So bauen die kleinen Goldhähnchen ein ungemein wohlverwahrtes warmes Nest und der Zaunkönig, der ungeachtet seiner Kleinheit einer bedeutenden Kälte trotzt, setzt sich als Außenbau seines Nestes eine kolossale Mooskugel zusammen, in deren Mitte er sein Lager macht.

Schon bei den europäischen Vögeln finden wir manches kunstreiche Nest, wie z. B. bei dem europäischen Schneidervogel (Sylvia cisticola), der seine spindelförmige, oben schräg geöffnete Wohnung aus Riedgräsern zusammenflechtet, oder dem Distelfinken, der seinen dichten, regelmäßigen flachbecherförmigen Bau aufs sorgfältigste anlegt; die wunderbarsten Nester jedoch kommen in der Tropenzone vor, wo das Thierleben im Allgemeinen in einer weit größeren Mannigfaltigkeit von Formen erscheint, und also auch jede einzelne Art eine um so bedeutendere Anzahl von Feinden abzuwehren hat.

So hängen die amerikanischen Cassiken ihre langen beutelförmigen Nester an das Ende eines Zweiges oder an die Spitze eines Palmblattes, so weit wie möglich von allen Feinden entfernt, welche durch Klettern ihre Brut erreichen könnten, und wählen häufig zu noch größerem Schutze Bäume und Zweige, an welchen bereits Wespennester sich befinden, Widersacher, mit welchen weder die Tigerkatzen noch die Affen sich gerne in Streit einlassen. Oft sieht man an die vierhundert solcher, drei Fuß langen Beutelnester des Yapou (Cassicus persicus), an den Zweigen eines einzigen Baumes hängen: sie sind aus Riedgras und anderen biegsamen, vegetabilischen Stoffen verfertigt und mit Baumwolle ausgepolstert, mit der Oeffnung nach unten, so daß kein Regen hereinbringen kann.

Der Baltimore (Oriolus Baltimore), ein mit dem Cassiken naheverwandter Vogel, baut sein wunderbares Nest auf dem Tulpenbaume, dessen

Blätter und Blumen sein gewöhnliches Jagdrevier für Raupen und Käfer sind. Ist die Zeit gekommen, wo für die Wiege der künftigen Brut gesorgt werden muß, so sammelt das Männchen die langen faden- oder haarförmigen Blätter der Tillandsia usneoides und befestigt eines derselben mit beiden Enden an zwei naheliegende Aeste, dann kommt das Weibchen, beschaut das Werk und legt eine zweite Faser quer über die erste, und so geht es fort, bis endlich ein Netz entsteht, welches allmälig die Form eines Nestes annimmt, und so wie der zierliche Bau der Vollendung sich nähert, scheint die Liebe des zärtlichen Paares zuzunehmen. In Louisiana enthält dieses Nest durchaus keine warme Substanz, es besteht nur aus Tillandsienfasern, und ist nur lose gewebt, damit die Luft durch die Maschen dringen kann. Die Alten scheinen es zu wissen, daß die bevorstehenden Sommergluthen ihre Jungen belästigen würden, und bauen daher ihr Nest mit der Oeffnung nach Nord-Osten, damit es jedes kühlere Lüftchen auffangen könne, während sie in weniger warmen Gegenden, wie in Pennsylvanien und New-York den Eingang nach Süden stellen, und das Innere mit warmer Baumwolle füttern. So richtet sich der Instinct bei diesen lieblichen Vögeln nach der Verschiedenheit des Climas.

Die Baukunst des Baltimore wird vielleicht noch durch die des Baumgartenstaars (Oriolus varius) übertroffen, dessen zierliches Nestchen kaum eine halbe Unze wiegt, und gewöhnlich auf einem Obstbaum erbaut wird. Zuweilen aber kommt es vor, daß der niedliche Vogel durch Localumstände gezwungen wird, auf einem Baume zu nisten, dessen Zweige viel weniger Festigkeit besitzen, wie zum Beispiel auf einer Trauerweide, und alsdann wird der Instinct durch die Nothwendigkeit angespornt, fast zur Stufe einer höheren Intelligenz erhoben. Anfangs äußert das Paar eine große Betrübniß, klagend umfliegen sie den Baum, den sie genöthigt sind, zu ihrem Wohnsitz zu wählen, betrachten ihn lange und scheinen eine Art Familienrath zu halten, wie das Werk wohl am besten einzurichten sei. Dann binden sie mit Grashälmchen die dünnen und biegsamen Zweige der Weide zusammen und bilden daraus einen kegelförmigen Korb, in welchem ihr Nest Platz findet, statt ihm aber eine halbkugelige Form zu geben, wie auf den Obstbäumen, erscheint es hier in verlängerter Gestalt und von weniger dichtem Gefüge, damit es um so leichter den Bewegungen der vom Winde hin- und hergeschaukelten Zweige nachgeben könne.

Der indische Schneidervogel (Sylvia sutoria) zeichnet sich durch die wnnderbare Kunst aus mit der er Blätter förmlich zu einer Hülle für sein Nest zusammennäht.

Erst spinnt er mit seinem Schnabel und seinen Pfötchen die Baumwolle, die er auf den Gossypien gesammelt, zu gehörig starken Fädchen zusammen, dann pickt er Löcher längs dem Rande der steifen Blätter, die er zu seinem Zwecke benutzen will, und führt endlich den Faden, der, nach den Beobachtungen des Obersten Sykes, sogar mit einem wahren Knoten endigen soll, kunstgerecht durch. So entsteht ein kleines hängendes Zelt, in welchem er sein weiches Lager, zum Schutz gegen Affen und Schlangen, seine gefährlichsten Feinde, bettet.

Der bengalische Ploceus oder Webervogel (Loxia bengalensis) baut gleich den amerikanischen Cassiken ein börsenförmiges Nest, dessen Stiel er an die höchsten Zweige der an den Flußufern wachsenden Bäume befestigt, und dessen Eingang am unteren, entgegengesetzten Ende liegt. Im ersten Jahr ist die Börse einfach, im zweiten Jahr hängt der Vogel ein neues Nest an ihr unteres Ende, und fährt so fort, bis endlich vier oder fünf Nester, deren jedes mit dem darüberstehenden in Verbindung ist, an einander gereiht sind.

Der Baya oder philippinische Webervogel (Ploceus philippinus) verfertigt ein noch kunstreicheres, flaschenförmiges Nest, welches er an einen dünnen Zweig hängt, den weder die Eichhörnchen noch die Schlangen erreichen können. Der noch größeren Sicherheit wegen liegt wie bei dem vorigen auch der Eingang nach unten, so daß der Vogel selbst nur fliegend hineinschlüpfen kann. Der kunstreiche, zierliche Bau ist aus den langen Fasern des Bushmangrases verfertigt, und enthält zwei Kammern, die eine für das brütende Weibchen, während in der andern das Männchen die treue Gefährtin mit seinem Gesange unterhält.

Ein anderer Ploceus, der in den dürren Steppen Süd-Afrikas häufig vorkommt, ist mit dem wunderbaren Instinkte begabt, gewaltige Gesellschaftsnester anzulegen, die einem, in einem Baum gebauten Strohdache gleichen. Unter diesem großen Dache, von dem hervorstehenden Rande überwölbt, befindet sich dann eine große Anzahl von Oeffnungen oder Eingängen, die zu förmlichen Straßen führen, mit Nestern an beiden Seiten ungefähr zwei Zoll von einander. So leben an die tausend Vögel

unter dem Schutz eines einzigen Daches, und doch von einander getrennt, wie die Bürger einer kleinen Republik.

Der australische Talegalla (Talegalla Lathami) baut zwar kein eigentliches Nest, da er das Brütgeschäft nicht selbst übernimmt, aber die Hügel, die er zu diesem Zwecke zusammenscharrt, sind in ihrer Art nicht minder merkwürdig, als die kunstreichsten Bauten anderer Vögel. Sie sind nicht das Werk eines einzigen Paares, sondern einer größeren Anzahl von Talegallas, welche die über einen weiten Raum zerstreuten Kräuter und abgefallenen Blätter zu einem Hügel aufwerfen, der wohl vier große Karrenladungen ausmachen würde. So wie die fortschreitende Zersetzung des Haufens eine hinlängliche Wärme entwickelt, werden die Eier nicht eins neben das andere, wie es gewöhnlich der Fall ist, hineingelegt, sondern neun oder zwölf Zoll von einander armstief darin begraben, mit dem breiten Ende nach oben, dann werden sie zugedeckt und der brütenden Wärme der chemisch sich zersetzenden Masse, in der sie eingebettet sind, überlassen. Das Ei ist so groß und enthält so viel Nahrungsstoff, daß das Junge beim Auskriechen aus dem Haufen schon hinreichend stark ist, für sich selbst zu sorgen.

Aehnliche Hügel werden vom Megapodius tumulus, gleichfalls einem australischen Vogel, aufgeworfen und erreichen sogar eine noch bedeutendere Größe. Bei Port Essington sah Herr Gilbert einen solchen, der fünfzehn Fuß hoch war und an der Basis sechszig Fuß im Umfange maß: er war von schattigen Bäumen so überwölbt, daß die Sonnenhitze unmöglich zu den Eiern dringen konnte, die also nur durch die vom Haufen selbst erzeugte Wärme ausgebrütet wurden.

Auch das eßbare Nest der Salangane verdient als eins der merkwürdigsten, ja sogar als einzig in seiner Art erwähnt zu werden. Diese seltsame Schwalbenart baut bekanntlich ihre kleine Wohnung in Meereshöhlen, in welche die Brandung tief hineinschlägt, und wo sollte sie da den Thon finden, der zum Ankleben des Nestes an die Felsendecke nothwendig wäre. Aber die Vorsehung hat für diesen Mangel hinreichend gesorgt, indem sie der Salangane zwei große Hals- oder Rachendrüsen gab, die zur Zeit, wo der Bau vor sich gehen soll, eine klebrige, an der Luft erhärtende Substanz absondern, in hinreichender Menge, um das kleine, schalenförmige, von den chinesischen Feinschmeckern so hochgeschätzte Nest zu bilden.

So weiß der Bauinstinct der Vögel sich nach allen möglichen Umständen zu richten und überall das Zweckmäßige, das Vollkommene zu leisten. Aber auch die Vögel, bei welchen dieser Kunsttrieb fehlt, legen manche Proben eines wahrhaft staunenswerthen Instinctes ab. So ordnen die Regenpfeifer und Austerndiebe ihre vier Eier stets so, daß sie im Neste, welches nur in einem Strandloch besteht, den kleinsten möglichen Raum einnehmen, indem die schmalen Enden in einem Mittelpunkt zusammenstoßen, wodurch natürlich das Brütgeschäft sehr erleichtert wird. Die Alken aber, die nur ein Ei auf der nackten Klippe legen, wissen stets die Stellen zu wählen, wo es gegen Sturm und Regen gesichert ist, und obgleich Hunderte von Vögeln zusammen brüten, so entsteht doch niemals Unordnung, denn eine jede Mutter, von einem unfehlbaren Triebe geleitet, kennt ihr Ei, und findet es unter Hunderten wieder.

Den vollständigsten Gegensatz zu den künstlichen Nestbauern bilden die Schmarotzervögel, welche entweder wie die Sperlinge und einige Eulen die Nester anderer Vögel in Besitz nehmen, oder, ohne selbst zu brüten, ihre Eier, wie der Kuckuk und Kuhvogel, durch andere Vögel ausbrüten lassen.

Tadeln wir übrigens den Kuckuk nicht, der uns mit seinem einförmigen, aber gern gehörten Laut den Frühling so schön verkündigt, und außerdem als unermüdlicher Insectenvertilger sich nützlich macht, denn nicht aus Bequemlichkeit erfüllt er die Mutterpflichten nicht, sondern es zwingt ihn die gebieterische Noth sie einem Fremden zu überlassen. Nur äußerst langsam, wahrscheinlich weil die Raupennahrung für einen so großen Vogel kaum hinlänglich ist, und er genug zu thun hat, auch durch emsiges, fortwährendes Aufpicken für sich selbst zu sorgen, entwickeln sich bei ihm die Eier, so daß er sie nur von acht zu acht Tagen, von Anfang Juni bis zur Mitte Juli legt, und da wäre es allerdings etwas viel verlangt, wenn er die ganze Zeit und noch darüber hinaus auf dem Neste hocken sollte. Auch fehlt es ihm vielleicht bei seiner nicht allzu nahrhaften Kost an der gehörigen Blutwärme, um das Geschäft mit Erfolg betreiben zu können. So hat denn sein Instinct, der in seiner Art nicht minder bewunderswerth ist, als der des künstlichsten Nestbauers, ihn gelehrt, sich für seine Kleinen nach einer passenden Pflegmutter umzusehen, und seine Eier in die Nester von kleineren Vögeln, von Bachstelzen, Fliegenfängern, Gartengrasmücken oder Zaunkönigen zu legen, und zwar wieder nur in solche Nester,

in welchen eben alle Eier schon gelegt sind, als ob der kluge Vogel es wüßte, daß nun das Brütgeschäft der erwählten Pflegemutter bald vor sich gehen müßte. Es versteht sich übrigens von selbst, daß er die Eier unter verschiedene Nester vertheilt, so daß seine Jungen schon von der Geburt an sich völlig entfremdet werden, und eben so wenig von der Geschwisterliebe etwas wissen, wie er selbst die süßen Mutter- oder Vaterfreuden kennt.

Es ist nicht das kleinste Wunder dieser wunderbaren Geschöpfe, daß die Kukukseier von einer verhältnißmäßig beispiellosen Kleinheit sind und völlig der geringeren Größe der Pflegmutter entsprechen, so daß wir deutlich erkennen, wie die Vorsehung, die den Kukuk in Folge seiner eigenthümlichen Lebensweise und Organisation zum Brütgeschäft unfähig machte, doch alle Umstände auf's trefflichste berechnet oder erwogen hat, die den Jungen zum Vortheil gereichen könnten.

Von der eignen Mutter werden sie verlassen, aber der Vater aller geschaffenen Wesen wacht über sie und läßt sie jenen Mangel nicht empfinden!

So schlüpft denn der kleine Kukuk in einem fremden Neste aus dem Ei und die gutmüthige Adoptivmutter plagt sich fast zu Tode, um den schnellwachsenden, gefräßigen Eindringling nur einigermaßen zu sättigen, der den eigentlichen Kindern des Nestes nicht nur die Nahrung wegfrißt, sondern dieselben auch nicht selten vermöge seiner Größe und Stärke aus der rechtmäßigen Behausung hinauswirft. Bisweilen mag es sich auch wohl ereignen, daß beim Aetzen des kleinen gefräßigen Kukuks der Kopf der Pflegerin in seinen weiten Rachen geräth und erbärmlich zerquetscht wird.

So müssen denn die Grasmücken und Zaunkönige manche Unbilden von den schmarotzenden Kukuken erdulden, doch handelt es sich bei dieser Einrichtung um die Erhaltung eines ganzen Geschlechts, und dieses ist von größerer Wichtigkeit, als das Wohl einiger Individuen. Geht ja auch durch andere Unglücksfälle und ohne Zweifel in einem noch weit größeren Maße, durch gefräßige Feinde, und ungünstige Witterungsverhältnisse gar manche Grasmücken- oder Bachstelzenbrut zu Grunde, ohne daß die Gattung darunter leidet, und so ist ihr offenbar mit der Kukukspflege keine zu große Last auferlegt.

Wird der brütende Vogel von einem Feinde angegriffen, dann entfaltet sich bei ihm ein glänzender Heroismus oder eine bewunderungswürdige List.

In der Vertheidigung ihrer Jungen äußern die großen Raubvögel dieselbe fürchterliche Wuth wie die großen Raubthiere des Waldes und es ist kaum minder gefährlich, dem Lämmergeier seine Brut, als der Tigerin ihre Kleinen zu entreißen. Ein berühmter Gemsenjäger, Joseph Scherrer, erkletterte einst barfuß mit der Flinte auf dem Rücken einen Geierhorst, in dem er Junge vermuthete. Ehe er denselben erreicht hatte, flog das Männchen herbei und wurde durchbohrt. Scherrer lud die Flinte wieder und kletterte in die Höhe. Allein beim Neste stürzte mit fürchterlicher Wuth das Weibchen auf ihn, packte ihn mit den Fängern an den Hüften, suchte ihn vom Felsen zu stoßen und brachte ihm tüchtige Schnabelhiebe bei. Die Lage des Mannes war entsetzlich. Er mußte sich mit aller Gewalt an die Felsenwand stemmen und den alten Geier abwehren, ohne die Flinte aufnehmen zu können. Seine außerordentliche Geistesgegenwart aber rettete ihn vor dem sichern Verderben. Mit der einen Hand richtete er den Lauf der Flinte auf die Brust des an ihm haftenden Vogels, mit der nackten Zehe spannte er den Hahn und drückte los. Der Geier stürzte todt in die Felsen herab.

Ebenso schrecklich war die Lage eines Sarden, der in den Gebirgen von Eglenon mit zwei Brüdern einen Lämmergeierhorst berauben wollte. Diese ließen ihn von oben an einem Seile über die Felswand hinunter. Ueber dem ungeheuren Abgrunde schwebend, nimmt er die jungen Geier aus dem Nest — doch in demselben Augenblick überfallen ihn die beiden Alten wie Furien. Mit seinem Säbel, den er unaufhörlich über dem Kopfe schwingt, hält sich der junge Sarde die Thiere vom Leibe. Da fühlt er eine starke Erschütterung seines Seiles und gewahrt mit Entsetzen, daß er in der Hitze der Vertheidigung mit seinem Säbel sein Seil zu drei Viertheilen durchgehauen hatte. Jeden Augenblick können die übrigen Fädchen reißen, jede Bewegung ihn in den Abgrund schleudern. Langsam und vorsichtig ward er heraufgezogen und gerettet, aber das rabenschwarze Haar des zweiundzwanzigjährigen Burschen war innerhalb dieser fürchterlichen halben Stunde so weiß geworden, als ob eine lange Reihe von Jahren daran gebleicht hätte.

Aber nicht nur die großen, starken Raubvögel des Gebirges, auch

manche der kleinsten und schwächsten Vögelchen entwickeln einen wahren Löwenmuth, wo es die theure Brut zu vertheidigen gilt. Naht sich ein dreister Fliegenfänger dem Nestchen des Colibris, so zögert dieser keinen Augenblick es mit dem weit stärkeren Feinde aufzunehmen; der Muth des kleinen Helden verzehnfacht seine Kräfte, die Raschheit seiner Angriffe übertäubt den Angreifer und jagt ihn in die Flucht. Stolz kehrt dann der siegreiche Colibri nach seinen lieben Kleinen zurück, und schlägt fröhlich mit den schwirrenden Flügeln. Sogar dem Menschen, der ihm sein Theuerstes rauben will, fliegt er nach dem Gesicht, wobei sein langer, wie eine Nadel spitzer Schnabel durchaus keine zu verachtende Waffe ist.

Andere Vögel, die der körperlichen Kraft nicht trauen, suchen durch eine nicht minder bewunderungswürdige List den drohenden Sturm von ihren Kleinen abzuwenden.

Scheinbar erschöpft oder verwundet, mit hängenden Flügeln und gelähmtem Beine, flattert der Kibitz oder der Regenpfeifer mühselig davon, der getäuschte Feind, voller Hoffnung eine leichte Beute zu fangen, eilt ihm nach, und entfernt sich immer weiter und weiter von dem Nest — bis endlich der Vogel die Maske abwirft und mit voller Flügelkraft zum großen Staunen seines verdutzten Verfolgers sich frei in die Luft erhebt.

Was hat man nicht alles von der Dummheit und Lieblosigkeit des Straußes erzählt, der, den kaltblütigen Reptilien ähnlich, das Ausbrüten seiner Eier der heißen Sonne überlassen sollte. In den heißesten Gegenden Afrikas entfernt sich allerdings der Strauß von seinem Neste bei Tage: aber in der kühlen Nacht kann man versichert sein, daß er seinen Pflichten getreulich obliegt, da sonst das Straußgeschlecht schon längst ausgestorben sein müßte.

Weit davon entfernt, seine Brut sich selbst zu überlassen, legt er sogar noch einige unfruchtbare Eier um das Nest herum, die den ausgebrüteten Jungen zur Nahrung dienen sollen, eine wahrhaft wunderbare Vorsorge, da das harte Futter, welches die Steppe darbietet, ihrem zarten Magen nur schlecht zusagen würde.

Die Thierchen folgen der zärtlichen Mutter wie die Küchlein der Henne, und droht Gefahr, so erweist sie sich nicht minder listig als der Regenpfeifer und lenkt durch eine ähnliche Verstellung den Feind von der richtigen Fährte ab. Mit einem Wort, man mag die ganze große

Vogelrepublik durchsuchen und durchmustern, wo man will, überall wird man finden, daß auf die eine oder die andere, aber stets auf die vollkommenste Weise für die Sicherheit der Gattung oder der Art gesorgt ist, so daß allen Verfolgungen und Nachstellungen seiner Feinde zum Trotze das Vogelleben fortwährend sich fortpflanzt und behauptet.

Obgleich die meisten Vögel die ihnen sich reichlich darbietende Pflanzennahrung ohne weitere Mühe verzehren, oder mit raschem Angriff auf die ihrem Auge sich zeigende Beute losstürzen, wobei sie nur selten fehlschießen, so gibt es doch einige, die erst nach längeren Bemühungen auf eine mehr oder weniger listige Weise zum Ziele gelangen.

Ersieht der Lämmergeier sich ein größeres Thier, ein schweres Schaf, eine alte Gemse oder Ziege, die in der Nähe eines Abgrunds grasen, so kreist er enge über ihnen hin und sucht sie so lange zu ängstigen und zu schrecken, bis sie gegen den Rand der Schlucht fliehen; dann fährt er mit sausendem Fluge dicht an ihnen hin und stößt sie nicht selten mit scharfem Flügelhiebe glücklich in die Tiefe, wo er sich auf die zerschmetterte Beute niederläßt.

Man hat öfter beobachtet, wie er sein Hinabstürzungsmanöver selbst gegen Jäger, die in kritischer Lage auf einem Felsenvorsprung standen, oder auf einer schmalen Gallerie kauerten, versuchte, und die Betroffenen versicherten, daß das Brausen, die Schnelligkeit und die Gewalt der ungeheuren Fittige einen betäubenden, fast unwiderstehlichen Eindruck ausübe. Ebenso suchte ein Lämmergeier einen Ochsen, der an einer steilen Kluft stand, hinabzustoßen und setzte seine kühnen Versuche hartnäckig fort, allein der unerschrockene Vierfüßer ließ sich nicht so leicht aus seiner angebornen Gemüthsruhe bringen. Mit gesenktem Kopfe stemmte er sich fest auf seine soliden Knochen und harrte ruhig aus, bis dem Geier die Nutzlosigkeit seiner Anstrengungen einleuchtete.

Vom Seeadler erzählt uns v. Buch, daß er sich nicht mit Lämmern und Fischen begnügt, sondern ebenfalls sogar Ochsen bekämpft und nicht selten ihrer Herr wird. Die Art des Angriffs ist so sonderbar, daß der große Geologe gerne daran gezweifelt hätte, wäre sie ihm nicht zu umständlich, zu bestimmt, und an weit von einander gelegenen Orten, fast auf die nämliche Art bestätigt worden.

Der Adler stürzt sich mit Macht in die Wellen, erhebt sich ganz durchnäßt, und wälzt sich auf dem Sande des Ufers so lange, bis die Flügel ganz vom Gneuß und vom Sande bedeckt sind. Dann steigt er wieder auf, und schwebt über dem unglücklichen Opfer. Ganz in der Nähe darüber schwingt er die Flügel, schleudert Sand und Steine dem Vieh in die Augen und vollendet den Schrecken des Thieres durch die Schläge mit den kräftigen Flügeln. Die verblendeten Ochsen laufen wie toll und fallen endlich ermattet oder die Klippen herunter zu Tode. Der Adler zerhackt dann ruhig die Frucht seines Sieges.

Doch auch bei den Raubvögeln kommt es mitunter vor, daß der Kampf mit ihrer Beute nicht immer zu ihren Gunsten ausschlägt, denn das Kriegsglück hat seltsame Launen. So wird bisweilen der Seeadler, wenn er sich an einen zu großen Fisch wagt, von diesem unter das Wasser gezogen und ertränkt.

Oft haben schon kleine Wiesel die Habichte und Bussarde, von denen sie entführt wurden, in der Luft getödtet und sogar der gewaltige Lämmergeier ist schon in seinem eigenen Elemente vom geraubten Fuchse überwältigt worden. Beim sogenannten Drachenloch unweit Alpnach hatte ein Geier einen lebenden Fuchs erwischt und in die Lüfte getragen. Diesem aber gelang es, den Hals zu strecken, seinen Räuber bei der Kehle zu packen und diese durchzubeißen. Der Geier stürzte todt auf die Erde und Meister Reinecke hinkte wohlgemuth heimwärts, mochte aber wohl sein Lebenlang die sausende Luftfahrt nicht vergessen. Ein ähnlicher Vorfall wurde von dem Krystallgräber Gedeon Trösch von Bristen (Uri) an dem gemsenreichen Gletscher des Oberalpstockes beobachtet. Ein Fuchs lief über den Gletscher und wurde blitzschnell von einem mächtigen Steinadler gepackt und hoch in die Lüfte entführt. Der Räuber fing bald an, sonderbar mit den Flügeln zu schlagen, und verlor sich hinter einem Grath. Trösch stieg zu diesem heran — da lief zu seinem Erstaunen der Fuchs pfeilschnell an ihm vorbei. Auf der andern Seite fand er den sterbenden Adler mit aufgebissener Brust.

Obgleich das Gehirn der Vögel viel einfacher organisirt ist, als das der Säugethiere, so scheinen sie in Hinsicht der Intelligenz ihnen nur wenig nachzustehen. Ihr Gedächtniß ist außerordentlich, denn mit untrüg-

licher Sicherheit finden die Zugvögel nach langer Abwesenheit und einer Luftreise von oft vielen hundert Meilen den Ort, wo sie einmal genistet haben, wieder.

Ein merkwürdiges Beispiel von Gedächtniß erzählt uns D'Orbigny von einem amerikanischen Aasgeier oder Urubu. Auf ihre Unantastbarkeit vertrauend, denn ihrer sanitätspolizeilichen Dienste wegen wird ihre Tödtung mit einer schweren Geldbuße bestraft, sind diese Vögel äußerst frech und bei den Speiseaustheilungen unter die Indianer, die in den südamerikanischen Missionen regelmäßig alle vierzehn Tage stattfinden, reißen sie diesen armen Leuten oft den Bissen aus der Hand. Bei Gelegenheit einer solchen Austheilung in Conception de Mojos sagte ein Indianer dem ihr beiwohnenden französischen Reisenden, daß er bald einen besonders unverschämten Gesellen, wohlbekannt durch sein lahmes Bein, würde heranfliegen sehen, und in der That, als bald darauf der Vogel erschien, rechtfertigte er vollkommen seinen Ruf. D'Orbigny erfuhr außerdem noch, daß der Hinkende die Austheilungstage in den verschiedenen Missionen sehr gut kenne, und als er zufällig eine Woche später zwanzig Stunden davon in der Mission Magdalena Zeuge einer ähnlichen Spende war, hörte er plötzlich einen lauten Ausruf der Indianer und erkannte sogleich als dessen Grund den eben heranfliegenden lahmen Gesellen. Die Padres beider Missionen versicherten ihm, daß der Vogel niemals, weder in der einen, noch in der andern zur richtigen Zeit fehle!

Nicht minder bewundernswerth ist das Gedächtniß des Papageien, der nicht selten ganze Sätze behält und mit erstaunlicher Treue wiederholt. So erzählt Levaillant von einem Lori, der das Vaterunser von Anfang bis zu Ende in der holländischen Sprache hersagen konnte, wobei er sich auf den Rücken warf und die Zehen beider Füße mit einer andächtigen Miene zusammenfaltete. Dabei ist dieser merkwürdige Vogel sehr gelehrig und bekommt Anhänglichkeit an seine Wärter, vergißt aber auch empfangene Beleidigungen von andern nicht leicht und weiß sich bei Gelegenheit zu rächen.

Auch der Storch hat ein vortreffliches Gedächtniß, er lernt bald die Handlungen und sogar die Worte des Menschen verstehen. Wie der Hund kennt er die Bewohner des Hauses und zeigt dem einen Abneigung, dem andern Anhänglichkeit. Dr. Schinz, Verfasser einer vielgelesenen Natur-

geschichte, besaß viele Jahre lang zahme Störche und hatte also vielfache Gelegenheit, ihre merkwürdige Intelligenz zu beobachten. Es bedurfte wenig Mühe, sie zahm zu machen, wenn sie nur jung gefangen wurden; wenige Tage reichten hin, sie an die fremde Umgebung zu gewöhnen. Sobald der Fütterer in den Garten trat oder sich zeigte, kam der Storch alsbald mit schnellen Schritten herbei, legte seinen Kopf zurück, fing an zu klappern, breitete die Flügel aus und schlug mit dem Schwanz ein Rad, alles Zeichen der Freude und Freundlichkeit. Den ihm gegebenen Namen kannte er so gut wie ein Hund; rief man ihn, so eilte er schnell von Ferne herbei oder ließ sich sogar, wenn er fliegen konnte, hoch aus der Luft hernieder. Zur Zeit der Maikäfer, welche er sehr gerne fraß, begleitete er seinen Herrn wie einen Hund von einem Baum zum andern, um die herabgeschüttelten Käfer zu erhaschen, und forderte durch seine Gebärden ihn gleichsam auf, die Bäume zu schütteln. Regenwürmer, Mäuse und Fische fraß er sehr gerne. Nahm Jemand eine Schaufel zur Hand, so eilte er sogleich herbei und stellte sich neben den Grabenden, als ob er wohl wüßte, daß auch ihm bei dieser Gelegenheit etwas zu Gute kommen würde. Man hatte zuweilen kleine Fische gefangen, um sie ihm zu geben: so wie er nun sah, daß man eine Angelruthe zur Hand nahm, kam er in größter Eile herbei und folgte dem Fischenden allenthalben nach. Den Haushund und die Katze kannte er sehr gut und lebte mit ihnen wie mit den Hühnern im Frieden; kamen aber fremde auf den Hof, so verfolgte er sie mit großer Wuth.

Man hat oft Gelegenheit die Intelligenz der Schwalben zu bewundern, die, wie folgendes höchst interessante Beispiel uns lehrt, zugleich auch mit einer rührenden geselligen Anhänglichkeit sich paart. Dupont de Nemours, ein bedeutender französischer Staatsökonomiker, dessen Wahrheitsliebe über allen Verdacht steht, versichert eine Schwalbe gesehen zu haben, deren Fuß sich in der Schlinge eines Bindfadens gefangen hatte, dessen anderes Ende an eine Rinne am Collége des Quatre Nations in Paris befestigt war. Das arme Vögelchen suchte sich natürlich auf alle mögliche Weise zu befreien und schrie erbärmlich um Hilfe. Alle Schwalben des ungeheuren Reviers zwischen dem Pont des Tuileries und dem Pont Neuf waren zu mehreren Tausenden versammelt und bildeten eine förmliche Wolke, alle den Angst- und Mitleidsschrei wiederholend. Nach einer ziemlich lan-

gen Rathlosigkeit und einer stürmischen Berathung traf endlich eine Schwalbe das Mittel, den Gefangenen zu befreien, machte es ihren Kameraden verständlich, und begann sogleich, ihre Idee practisch auszuführen. Die andern Vögel folgten ihr nun der Reihe nach, und flogen am Bindfaden vorbei, indem sie daran pickten. Diese Stöße, alle auf denselben Punkt gerichtet, wiederholten sich von Sekunde zu Sekunde und noch schneller. Eine halbe Stunde reichte hin, den Bindfaden durchzuschneiden und den Gefangenen zu befreien. Aber ein großer Theil des Trupps blieb noch lange beisammen, noch immer schreiend, doch nicht mehr mit ängstlicher Stimme, sondern als ob sie sich gegenseitig zum gelungenen Werke Glück wünschten.

Wie weit steht der Vogel hinsichtlich des Gemüths über den bisher beschriebenen Thierklassen! Nicht nur, daß er für seine Jungen aufs treueste sorgt, auch die Gattenliebe ist bei ihm aufs höchste gediehen und bei der Turteltaube zum Sprichwort geworden, obgleich diese noch bei Weitem von der musterhaften ehelichen Zärtlichkeit des Sperlingspaares übertroffen wird.

Auch bei andern Thieren finden wir den Wandertrieb, aber nirgends zeigt er sich auf eine allgemeinere, großartigere Weise als bei den Vögeln, die meistentheils das beneidenswerthe Vorrecht besitzen, mit leichten Schwingen die Vorzüge aller Climate zu genießen, ohne von ihren Nachtheilen berührt zu werden.

Sie warten nicht, bis die Kälte ihnen unerträglich geworden ist; sie werden nicht allmählig durch die immer rauhere Jahreszeit vertrieben: schon früher, ehe ein wirkliches Bedürfniß sie dazu zwingt, bemächtigt sich ihrer eine seltsame Unruhe, sie vereinigen sich in großen Schwärmen, wie unter andern unsere Störche, die, gewöhnlich so schweigsam, alsdann unaufhörlich mit dem Schnabel klappern, als ob sie über die bevorstehende Reise sich beriethen. Plötzlich, in einer Nacht sind sie verschwunden, um in gewaltigen Zügen über Land und Meer schon nach einigen Tagen weit, weit weg in Aegypten oder Nubien an den warmen Ufern des nahrungsreichen Nils zu erscheinen.

Dort genießen sie die paradiesische Milde des tropischen Winters; sowie aber die immer höher steigende Sonne ihre sengenden Strahlen über die nordafrikanischen Lande ergießt, erwacht in ihnen wiederum die Lust

des Wanderns; es bemächtigt sich ihrer dieselbe Unruhe, die sie im Herbste aus unseren nordischen Gegenden vertrieb; und sie kehren zurück, von wannen sie kamen, um hier den lieblichen Frühling zu begrüßen, der sie mit der Nahrungsfülle und den lauen Lüften erwartet, welche die glückliche Ausführung des Brütegeschäfts verlangt. O wie wunderbar ist diese innere Stimme, die sie Hunderte von Meilen weit stets nach den Regionen hinführt, wo ihre Bedürfnisse am besten befriedigt werden!

Sowie zahlreiche Vögel uns im Herbste verlassen, kehren andere um dieselbe Zeit aus dem hohen Norden bei uns ein, oder ziehen hoch über unsere Fluren nach noch südlicheren Gegenden hin.

Die eisbedeckten Seen, die zugefrorenen Flüsse, die von den Fischen verlassenen Küsten, die mit tiefem Schnee bedeckten Ufer der hyperboräischen Länder gewähren ihnen dann keine Nahrung mehr und trotz ihres dichten Gefieders mag eine Kälte, bei welcher das Quecksilber gefriert, ihnen doch zu strenge vorkommen. So wie aber die Tage länger und länger werden, und die wachsende Sonne mit zauberischer Macht die Bande des Winters löst, dann rücken wieder vom fernen Süden die Legionen der Enten, Gänse und Strandvögel heran, um sich des Ueberflusses der aufgethauten Erde und der lebensvollen Gewässer zu erfreuen und unter dem warmen Einflusse der stets über dem Horizonte kreisenden Sonne ihre junge Brut zu erziehen. Bald aber verhärtet die rauhere Temperatur den lockern Boden von neuem; auf Ueberfluß folgt Mangel und nun schwingt sich das ganze Heer von Neuem in die Lüfte und fliegt dem gastlicheren Süden zu.

So folgen die vielnamigen Geschlechter der Vögel der Sonne im Wechsel der Jahreszeiten, so rücken ihre Schaaren im ewigen Wechsel nach Norden und Süden auf und ab, und sowie das auf- und niederfluthende Meer dem Machtgebot der fernen Gestirne, so gehorchen auch ihre Wanderungen ewigen unabänderlichen Gesetzen.

Alle ihre Migrationen über den ganzen Erdball stehen im vollsten Einklange mit der Entwicklung der ganzen übrigen organischen Schöpfung, denn der Gott, der alle Wege des Vogels lenkt, hat auch gewollt, daß überall sein Erscheinen harmonisch ins Leben der übrigen Natur eingriffe. Das Sehnen nach einer glücklicheren Ferne, welches er ihm in die Brust gepflanzt, soll nicht unbefriedigt bleiben, die Hoffnung nicht getäuscht wer-

den; und wir, die wir denselben Trieb nach einer himmlischen Heimath fühlen, sollte unser Sehnen, unsere Hoffnung nur ein eitler Wahn, ein täuschendes Trugbild sein?

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Die Säugethiere.

Verschiedenheit ihrer Lebensweise. — Modificationen ihrer Bewegungsorgane. — Die Flossen der Wale. — Die Ruderbeine der Robben und Seeottern — des Bibers und des Schnabelthiers. — Die Flügel der Flederthiere. — Die Grabfüße des Maulwurfs. — Gang- und Laufbewegungen. — Das englische Rennpferd. — Der Elephant. — Springfertigkeit der Katzen — der Gemse — des Steinbocks — des Hasen — des Känguruh. — Das Faulthier. — Der Affe. — Das Eichhörnchen. — Die retractilen Klauen der Katzen. — Die Hufen der Wiederkäuer. — Nutzen der Afterklauen. — Fußbildung beim Ochsen — beim Büffel. — Elastische Fußballen der Gemse — des Kameels. — Formverschiedenheiten des Schwanzes. — Greifschwanz der amerikanischen Affen — des Coandu — des Kusu — des Phalangesten. — Schwanz des Känguruh — des Walfisches — des Fischotters — des Bibers. — Der Schwanz als Luftsteuerruder bei den Eichhörnchen und den Springmäusen — als Schutzorgan bei den Schuppenthieren. — Aeußere Bedeckungen der Säugethiere. — Harnisch der Armadille und Schuppenthiere. — Stacheln der Igel und Stachelschweine. — Winter- und Sommerhaar der Pelzthiere. — Warum sind die meisten Säugethiere der hochnordischen Gegenden weiß? — Verschiedenheit der Freßwerkzeuge bei den Säugethieren. — Die Backen der Wale. — Die zahnlosen Ameisenfresser. — Schnauze des Schnabelthiers. — Gebiß der Raubthiere und der Pflanzenfresser — der Nager und Wiederkäuer. — Hauer des Wallrosses — des Wildschweins — des Elephanten. — Stoßzahn des Narwals. — Backentaschen der afrikanischen Affen und des Hamsters. — Magenbildung bei den Fleischfressern und Wiederkäuern. — Zungenbildung der Ameisenfresser — der Giraffen — des Vampyrs. — Die Sinne der Säugethiere. — Schärfe des Geruchs bei den Gemsen und dem Hunde. — Das Tastvermögen beim Elephanten — den Spitzmäusen — den Flederthieren. — Vertheidigungs- und Angriffswaffen der Säugethiere. — Ausrüstung der Katzen- und Mardergeschlechter — der Robben — der Wale. — Ein unglücklicher Harpunirer. — Schutzmittel der Fledermäuse. — Die Waffen der Wiederkäuer. — Gefecht zwischen einem Tiger und einem Büffel. — Wie die Giraffe sich wehrt. — Auch das Faulthier und der Ameisenbär sind für den Vertheidigungskrieg nicht übel ausgerüstet. — Wehrmittel der Dickhäuter — des Elephanten — des Rhinoceros — des Flußpferdes — der Nager. — Bautrieb des Bibers — der Bisamratte — des Prairiehundes — des Schnabelthiers — des Fuchses — des Hamsters — der sibirischen Wieselmaus. — Zusammenkugelung des Igels — des Armadills — der Schuppenthiere. — Eigenthümliches Vertheidigungsmittel des Stinkthiers. — Die Macht

der Geselligkeit durch verschiedene Beispiele erläutert. — Verwilderte Rinder- und Pferdeheerden. — Pecair — Vicugnas — Affen. — Das Alpenmurmelthier. — Die Robben und Walrosse. — Schutzvögel des Rhinoceros und des afrikanischen Büffels. — Freundschaftsbündnisse zwischen verschiedenartigen Thieren — Affen — großen Raubkatzen und Hunden. — Anhänglichkeit der Säugethiere an den Menschen durch verschiedene Beispiele erläutert. — Elterliche Liebe der Säugethiere. — Die Affen und ihre Jungen. — Die Tasche der Beutelthiere. — Mütterliche Zärtlichkeit der Raubthiere. — Muth der Herbivoren im Vertheidigen ihrer Jungen. — Sorge der Fledermäuse für ihre Jungen. — Die Seesäugethiere und ihre Kleinen. — Beispiele der kindlichen Liebe bei verschiedenen Säugethieren — Nutzen und Schaden der Säugethiere. — Intelligenz der höheren Säugethiere. — Beispiele einer bedeutenden geistigen Fähigkeit bei den menschenähnlichen Affen — beim Hunde — beim Pferde — beim Elephanten. — Winterschlaf der Säugethiere. — Das Alpenmurmelthier. — Der Siebenschläfer. — Lebensgenüsse der Säugethiere.

Bei den Säugethieren, den letztgeborenen der Schöpfung, finden wir auch die höchste Stufe der organischen Entwicklung, ein größeres Ebenmaas im Nervensystem und in den Sinnesorganen, ein gegen das Rückenmark überwiegendes Gehirn. Zwar stehen die niedrigeren Säugethiere — die Nager — an Intelligenz und an Ausbildung der höheren Instincte hinter manchen Vögeln zurück — aber auch die vollkommensten der befiederten Luftbewohner dürfen sich nicht mit dem edlen Pferde, dem treuen Hunde, dem klugen Elephanten oder dem gelehrigen Affen messen; und wenn der Mensch auch manche Vögel gern in seiner Nähe sieht, sich ihres Gesanges oder ihres Federschmuckes freut, so steht er doch in jeder Beziehung in einem weit innigeren Verhältnisse zu den Säugethieren, — ohne welche sein eigenes Dasein auf Erden höchstens auf der niedrigen Stufe des Südseeinsulaners oder des elenden Feuerländers geblieben wäre.

So wie die Säugethiere den Menschen, so ist auch mit seltenen Ausnahmen die ganze übrige Pflanzen- und Thierwelt ihnen unterthan: nagend und kauend verzehren sie Wurzeln, Holz, Früchte und Laub; schwimmend verfolgen sie die Fische des Meeres; fliegend und wühlend erjagen sie den durch die Lüfte schwebenden Flatterer und den unter der Erde sich verkriechenden Wurm; kletternd und springend, laufend und lauernd, bekriegen sie alles, was in den Bäumen des Waldes nistet oder auf den Fluren sich versteckt.

Trotz der großen Uebereinstimmung ihres inneren Baues setzt eine so

ungeheure Verschiedenheit der Lebensweise eine ihr entsprechende Verschiedenheit im äußeren Bau voraus. Daher finden wir denn auch die Bewegungsorgane der Säugethiere auf's mannigfaltigste modificirt und diese vielfachen Umbildungen von Theilen, die nicht nur bei dieser Thierclasse, sondern auch noch bei allen Wirbelthieren, alle nach derselben Grundidee angeordnet sind, aber deren Formen dem besonderen Lebenszwecke gemäß so sehr von einander abweichen, ist wohl geeignet unsere höchste Bewunderung zu erwecken. Wie vortrefflich mußte die erste Anlage sein, die sich auf eine so vollkommene Weise zu den verschiedensten Bewegungsarten bequemen konnte, und wie sehr überzeugen wir uns von der Einheit des Schöpfungsplanes, wenn wir denselben Grundgedanken, von den urältesten Zeiten an, in den mannigfaltigsten und zweckmäßigsten Formverschiedenheiten antreffen! Da sehen wir so deutlich, daß sie alle aus derselben Künstlerhand hervorgegangen, alle Werke eines einzigen allmächtigen und allweisen Schöpfers sind.

Die Wale bedurften natürlich in ihrem flüssigen Elemente keiner gefingerten Hand, keiner starken Hinterbeine. Ein mächtiger Schwanz, der auf und nieder schlagend den oft riesigen Körper rasch durch die Fluthen treibt, tritt hier an die Stelle der fehlenden unteren Extremitäten, während die oberen zu den großen Brustflossen umgebildet sind, die außer dem gemeinen Ruderdienst auch noch zur Leitung und zum Schutze des hülfsbedürftigen Sprößlings dienen.

Die anatomische Structur dieser kräftigen Finnen, die im Aeußern dem menschlichen Arme so unähnlich sind, zeigt uns dennoch bei näherer Untersuchung denselben Grundbau, da das Knochengerüste ebenfalls aus einem Schulterblatte, einem Oberarm, zwei Speichen und fünf gegliederten Fingern besteht. Aber die obere Extremität, die beim Menschen in allen ihren Theilen sich frei bewegt, ist hier bis an den Handknochen fest an den Rumpf gekettet und die gefingerte Hand, die, vom menschlichen Geiste geleitet, so Wunderbares vollbringt, erscheint hier mit einer dicken Haut überzogen als einfaches ruderndes Werkzeug — so wie es das Walthier für seine Bedürfnisse gerade am besten braucht.

Bei den Seekühen finden wir zwar noch immer keine Hinterbeine, aber die Vorderfüße, worauf sie sich beim Weiden der Tange an den seichten Ufern stützen, sind schon weniger flossenartig und in sich beweglicher, während bei den Robben und Walrossen, die dem nassen Elemente noch mehr ent-

wachsen sind, vollständige, wenn auch kurze, Hinterfüße mit deutlichen durch eine Schwimmhaut verbundenen Zehen statt des mächtigen Ruderschwanzes zum Vorschein kommen.

Der freiesten Bewegungen unter diesen eigenthümlichen Seesäugethieren erfreuen sich die Bären- und Löwenrobben, bei welchen sowohl die Vorder- als die Hinterfüße schon mehr entwickelt sind als bei den Seehunden, während das auf dem Lande unbeholfene Walroß in seinen krummen Hauzähnen eine sehr wichtige Beihülfe zum Erklettern der steilen Ufer findet. Auf das Wasser jedoch sind alle diese Thiere vorzugsweise angewiesen, indem ihr langgestreckter nach hinten fischähnlich sich verschmälernder Leib, ihr Reichthum an Fett, dessen geringes specifisches Gewicht das Schwimmen erleichtert, die Lage der zum Rudern und Steuern vortrefflich gebildeten Füße, mit einem Wort ihr ganzer Bau auf ein Seeleben berechnet ist. Wenn sie auch Bürger zweier Welten sind und wie die übrigen vierfüßigen Säugethiere auf dem Lande ruhen und dort auch ihre Jungen gebären, so tummeln sie sich doch vorzugsweise im Meere als in ihrem eigentlichen Elemente herum und finden in ihm ihre ausschließliche Nahrung.

Auch bei den andern Säugethieren, die mehr auf ein Wasserleben angewiesen sind, finden wir gleichfalls, daß der Bau der Beine auf eine musterhafte Weise dem Schwimmbedürfniß entspricht. So ist der gemeine Fischotter an allen Füßen mit Schwimmhäuten versehen, dabei sind die Beine außerordentlich kurz, aber sehr muskulös und so lose eingelenkt, daß das schlanke langgestreckte Thier sie in eine Linie mit dem Leibe bringen und sich ihrer als Flossen bedienen kann. Mit diesen trefflichen Organen ausgerüstet schwimmt es wohl zwei, drei Stunden weit den Strom aufwärts, und streckt nur von Zeit zu Zeit den Kopf heraus, um Athem zu holen und zu wittern.

Zu den merkwürdigsten ein amphibisches Leben führenden Säugethieren gehören die Biber und das seltsame Schnabelthier, von dem man lange nicht wußte, ob es wirklich zu den Säugethieren zu rechnen sei. Der Biber besitzt in seinen starken kurzen Hinterfüßen, deren weit aus einander stehende Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden sind, ein sehr wirksames Ruderpaar, während die freien Zehen seiner schmaleren Vorderpfoten nicht minder geschickt sind zum Ergreifen der Stämme und Aeste, die er zu seinen Bauten verwendet oder von deren Rinden er sich ernährt.

Beim Schnabelthier finden wir dagegen die langzehigen Vorderfüße mit einer darüber hinausragenden sehr großen Schwimmhaut versehen, während die Hinterbeine sich mit einer kleineren begnügen. So ist es vortrefflich zum Schwimmen und Tauchen ausgerüstet, da es aber zugleich auch wie der Maulwurf tiefe Höhlen gräbt, so ist die Einrichtung getroffen, daß beim Wühlen die Schwimmhaut, die sonst sehr hinderlich wäre, sich zurückschlagen kann. Auf diese Weise dient dasselbe Organ als Ruder und als Schaufel, ohne daß eine dieser Funktionen der andern im Wege stünde.

Bewundern wir, wie in allen diesen Fällen die Beine sich zum Wasserleben bequemen, so finden wir sie bei den Flederthieren nicht minder zweckmäßig für ein Luftleben gebaut.

Hier dienen die außerordentlich langen und zarten Fingerknochen der Vorderfüße, wie das Gerüste eines Regenschirms zum Ausspannen einer ungeheuren Flughaut, die bis zu den Fußknochen sich ausdehnt und sogar meist noch die Hinterbeine unter einander verbindet. Wie schwerfällig und linkisch bei einer solchen Bildung die Gangbewegungen der Fledermäuse sein müssen, ist einleuchtend. Sitzt das Thier auf der Erde, so stämmen sich die Flügel auf beiden Seiten in die Höhe, die beiden Ellenbogen mit dem scharfen Nagel stehen vorwärts wie Kniee und treten mit dem Hintertheile an die Hüfte des Hinterbeins, welches damit einen Winkel macht. Die Flügel hängen auf beiden Seiten dachförmig herunter, und so kriecht das Thier auf der Erde mühselig fort, als wenn es auf den Knieen ginge. Vom Boden auffliegen ist für die Fledermäuse noch schwerer und bei den großflügelichten Arten unmöglich. Sie laufen daher an eine Mauer oder Holzstück, kriechen an diesen Körpern aufwärts, welches durch das Einhäkeln ihrer Klauen leicht geschieht, lassen sich fallen und fassen während des Falles Luft. Ihre Organisation wäre natürlich eine höchst unvollkommene, wenn sie sich stets auf diese unbequeme Weise zu ihrem Fluge vorbereiten müßten; aber nur zufällig berühren sie die Erde, wo nur Gefahren sie erwarten und wo sie auch nichts zu suchen haben. Mit der scharfen Kralle des freistehenden Daumens ihrer weit ausgebreiteten Vorderfüße können sie sich jederzeit an einem Baum oder einer Felswand anhaken, wenn sie vom Fluge ausruhen wollen, oder verstehen auch wohl damit auf die geschickteste Weise die Flügel der Dämmerungs- und Nachtfalter, welche sie niemals mitgenießen, vom Rumpfe zu trennen. Zum Schlafen hängen sie sich an

den Krallen der Hinterfüße auf, um sofort bequem die Flügel ausbreiten zu können, und hüllen sich dabei in ihre Flughaut, wie in einen weiten Mantel ein.

Die Schwimmvögel sind, wie wir wissen, mit großen Fettdrüsen am Ende des Rumpfes versehen, mit deren Inhalte sie mit Hülfe des Schnabels das Gefieder einölen und für die Feuchtigkeit undurchdringlich machen. Ein gleicher Schutz ist auch den Fledermäusen durch die fettige Absonderung ihrer Flügel gewährt, so daß bei Regenwetter die Nässe an ihnen abgleitet, die sonst ihre Bewegungen so sehr erschweren, die kurze Zeit ihrer Thätigkeit auf ein noch dürftigeres Maas beschränken würde. Nicht nur durch ihren vortrefflichen Flugapparat, sondern auch noch durch den ganzen Bau ihres Körpers sind sie also für ihre eigenthümliche Lebensweise auf's passendste ausgerüstet. Die Knöchelchen sind ungemein leicht und zart; die Brustmuskeln sehr stark wie bei den Vögeln und heften sich wie bei diesen an einen großen Kamm des Brustbeins an; der Kopf ist klein, der Hals sehr verkürzt, der Unterleib eingezogen und dünn, so daß der Mittelpunkt der Körperschwere unter die Flügel fällt; ja die Nycteriden sind sogar mit der Fähigkeit begabt die Thätigkeit dieser Organe durch das Aufblähen ihres Leibes zu unterstützen. Dieses geschieht aber nicht durch die Lungen, wie bei den Vögeln, sondern durch eine kleine Oeffnung jederseits im Munde. Die Haut hängt nämlich ganz locker am Fleisch und erhebt sich durch die eingeblasene Luft besonders auf Bauch und Rücken so stark, daß das Thier wie eine Kugel aussieht und gleich einem Ballon in der Luft herumschwebt.

Doch während der Mensch die muntere helläugige, des Tageslichts sich erfreuende Schwalbe gerne unter seinem Dache nisten sieht und sie gewissermaßen als eine Schutzgöttin seiner Penaten betrachtet, so verabscheut er das unheimliche Federthier, das einem bösen Geiste ähnlich den hellen Sonnenschein flieht und nur im Dunkeln sich wohl fühlt. Für den Tag geboren fühlen wir einen instinctartigen Widerwillen gegen alle Geschöpfe, welche die Finsterniß erst zur Thätigkeit, zum Leben erweckt, und so wie der Maler seine Dämonen mit den schwarzen Flügeln der Nachtflatterer ausstattet, so bevölkert auch der Dichter die düsteren Vorhallen der Unterwelt mit ihren greulichen Schwärmen.

Es haben sich schon mehrmals unglückliche Erfinder damit abgequält,

durch künstliche Apparate, die sie mit den Armen in Bewegung setzten, den Flug der Flederthiere oder der Vögel nachzuahmen. Hätten diese Narren dafür sorgen können, daß ihre Knochen leicht und hohl würden, und das Gewicht ihres Körpers sich auf den zehnten Theil verminderte, während die Muskeln, welche die Arme in Bewegung setzen, zu zehnfacher Größe und Stärke anschwellten, so hätten sie vielleicht einen besseren Erfolg gehabt!

Auch bei einigen andern Säugethieren finden wir die Bewegungen durch Flughäute oder vielmehr durch Fallschirme unterstützt; stets aber sind sie von verhältnißmäßig leichtem, schlankem Körperbau, denn die Vorsehung würde nie den Fehler begangen haben, ein plumpes, schwerfälliges Geschöpf auf eine so unnütze Weise auszustatten.

So schwingt sich der Flattermaki oder der Galeopithecus des indischen Archipels mit Hülfe seiner beiderseits behaarten, nicht gegen den Leib zurückschlagbaren Flughaut von Baum zu Baum, und die fliegenden Eichhörnchen, welche sowohl die unermeßlichen Wälder Sibiriens, als die Forsten Nordamerikas und die Inseln Südasiens bewohnen, benutzen einen ähnlichen Fallschirm, um sich weithin von Ast zu Ast zu schnellen.

Die vorderen Extremitäten, die bei den Fledermäusen sich zu Flügeln gestalten, zeigen sich beim Maulwurf als nach außen gewendete Grabfüße, ausgezeichnet durch Stärke und Breite, durch die Kürze der Zehen und durch die Größe und Festigkeit der Nägel, welche unten hohl sind und in eine scharfe Spitze endigen.

Mit diesen trefflichen Schaufeln wühlt der Maulwurf unglaublich schnell seine unterirdischen wagerechten Gänge, die Schnauze voran und die kleinen Hinterfüße nachschiebend, welche vortrefflich gestellt sind, um die aufgescharrte Erde rückwärts zu werfen.

Was er unterwegs an Regenwümern und Engerlingen findet, verschlingt er mit gieriger Hast, und man kann sich denken, wie viel von diesem Ungeziefer er verschlingen muß, da kein Thier das Fasten weniger verträgt als er. Der Nutzen, den er stiftet, ist daher weit größer als der Schaden, den er an den Wurzeln der Gartenpflanzen anrichtet, und wenn der Landmann seine wahren Freunde zu schätzen wüßte, so würde er ihn weit eher in Schutz nehmen, als daß er ihn, wo er ihn nur antrifft, unbarmherzig vertilgte.

Bei andern Säugethieren, die, wenn sie auch nicht wie der Maulwurf ihre Nahrung unter der Erde finden, doch am liebsten in unterirdischen Höhlen wohnen, oder auch wohl gerne durch ein schnelles Eingraben sich vor dem verfolgenden Feinde zu schützen suchen, finden wir ebenfalls die Beine theils durch ihre Kürze und große Muskelkraft, theils durch die starken Klauen, womit sie bewaffnet sind, vorzüglich zum Scharren geeignet, denn wo die Vorsehung einem Thiere bestimmte Instinkte gab, hat sie ihm auch die Werkzeuge verliehen, die zur Befriedigung seines Triebes nothwendig waren.

So weiß das Armadill sich so schnell in die Erde einzuwühlen, daß ehe man, sogar aus geringer Entfernung, herbeieilen kann, es schon halb verschwunden ist, und nicht minder geschickt gräbt sich der afrikanische Ameisenscharrer in den harten Thonboden ein, so daß, wenn er nur einmal den Kopf oder die Vorderfüße unter der Erde hat, ihn der stärkste Mann mit aller Gewalt nicht mehr herausreißen kann.

Auch Grimbart, der Dachs, benutzt die starken Krallen seiner Vorderfüße, um sich lange Gänge unter der Erde zu graben, wo er aber nicht selten von seinem Feinde, dem Dachshunde, gehetzt wird, dessen kurze, krumme Beine ebenfalls zum Scharren besonders tauglich sind.

Je länger die Beine im Verhältniß zum übrigen Körper sind, desto schneller können auch bei entsprechender Stärke die Bewegungen vor sich gehen. Daher finden wir, daß die Thiere, die sich besonders im Laufen und Springen auszeichnen, nicht wie wir mit der ganzen Sohle auftreten sondern den Boden nur mit der Spitze der Zehen berühren, wodurch die ohnehin schlanken und doch muskelkräftigen Beine um so mehr an Länge gewinnen, und um so größere Schritte machen können, ohne daß ein größerer Kraftaufwand dabei nöthig wäre. Dieser Bildung verdanken die Hirsche und Pferdegeschlechter nicht nur die Eleganz ihrer Formen, sondern ihr, erstaunliche Schnelligkeit. Das englische Rennpferd Sterling legte in einer Sekunde 52½ Fuß zurück und lief also schneller, als der Sturmwind dahinbraust, oder als ein Schiff mit vollen Segeln die sich kräuselnde Welle zertheilt. Aber trotz dieser fabelhaften Rennkraft wurde Sterling von Eclipse noch übertroffen, der in einer Sekunde eine Strecke von 58 Fuß durchflog. Fast immer durchlief er die Rennbahn allein, sein bloßes Erscheinen schreckte alle Nebenbuhler zurück, da er den besten Rennern im zwei-

ten Lauf um die doppelte Entfernung zuvorkam. „Veni, vidi, vici“ hätte er mit mehr Recht noch als Cäsar sagen können.

Weniger schnell sind die plumper gebauten Rinder, obgleich auch diese, namentlich im wilden oder verwilderten Zustande, eine bedeutende Schnelligkeit entwickeln, und beim gleichfalls auf den Zehen gehenden Elephanten, dem es in den Wäldern niemals an Nahrung fehlt und der kein Thier der Wildniß zu fürchten braucht, tritt die Raschheit der Bewegungen noch mehr hinter dem Stützbedürfniß zurück. Hier sind die verhältnißmäßig kurzen und starken Theile der Beine und Füße mehr säulenartig angeordnet, so daß die Knochen mehr auf einander ruhen und also weniger Muskelkraft erfordern, um in ihrer Lage zu verharren, eine Bildung, die natürlich für das Tragen eines hundert Centner schweren Körpers höchst zweckmäßig ist.

Dabei sind diese dem Anschein nach so plumpen Säulen doch so gelenkig, daß der Elephant mit ihrer Hülfe sich auch in Gebirgsgegenden gut fortzuhelfen weiß, und es in Ceylon keine Höhe gibt, die ihm unzugänglich wäre, da man seine Spuren sogar am steilen Adams-Pik antrifft.

Kommt er an einen Abhang, der zu abschüssig ist, als daß er gerades Weges herabsteigen könnte, so kniet er dicht am Rande hin und stützt dabei die Brust auf die Erde. Dann wird ein Vorderfuß vorsichtig ausgestreckt, und wenn dieser keinen sicheren Stützpunkt findet, so verschafft er sich einen bald, entweder durch das Zusammenstampfen oder das Ausscharren des Bodens, je nachdem dieser naß oder trocken ist. Hierauf wird der zweite Vorderfuß auf dieselbe Weise etwas vor den ersten ausgestreckt, und nachdem er sich gleichfalls einen sicheren Stützpunkt verschafft, vermag der erste nun auch tiefer herabzurücken. Vorsichtig wird nun auch ein Hinterfuß nach dem andern gestreckt, um die Stützpunkte einzunehmen, welche die Vorderfüße für sie bereitet haben, und so geht es allmählig fort, bis endlich in schräger Richtung der Fuß des Abhanges erreicht worden ist.

Auf diese Weise vermag der kluge Elephant einen Abhang mit einer Neigung von 45 Grad, und zwar mit einem Howdah und einigen darin sitzenden Personen belastet, hinabzuklettern und zwar in kürzerer Zeit als dazu erforderlich ist, um zu erzählen, wie er es macht.

So vereinigt sich auf meisterhafte Weise die größte Kraft mit einer

bewunderungswürdigen Biegsamkeit im Bau der Elephantenbeine, von welchen die Alten fabelten, daß sie durchaus keine Gelenke hätten, so daß das Thier stets stehend schlafe und sich nicht mehr aufzurichten vermöge, wenn es einmal gefallen sei.

Beim Gehen wird das Gewicht des Körpers von einem Theil des Bewegungsapparates getragen, während ein anderer Theil desselben ihn voranschiebt, so daß das Thier dabei stets auf dem Boden ruht; beim Sprung aber wird der Körper in die Luft geschnellt, um in größerer oder geringerer Entfernung wieder auf die Erde zurückzufallen. Diese Bewegungsart entsteht durch das plötzliche Strecken der Hinterbeine, die in starker Krümmung sich befinden, und die Kraft und Energie, womit sie verrichtet wird, hängt also natürlich von der Stärke und Länge dieser Theile ab.

Die Katzengeschlechter sind darauf angewiesen, ihren Raub zu beschleichen und meistens im Hinterhalt verborgen wie der Blitz aus einer unheilschwangern Wolke auf ihre plötzlich überraschte Beute loszuschießen. Man sehe aber auch, wie vortrefflich ihre musculösen Hinterbeine, deren lange Oberschenkel-, Unterschenkel- und Fußknochen sich nah zusammenbiegen lassen und dann plötzlich mit gewaltiger Kraft sich ausstrecken, dazu geeignet sind, den schlanken Körper fortzuschnellen! So kann der Löwe dreißig Fuß weit springen, und aus noch größerer Ferne stürzt der Tiger mit einem einzigen Satze auf das Reh oder die Antilope, die ihr unglückliches Schicksal in seine Nähe führte.

Ausgezeichnet durch ihre Fertigkeit im Springen sind auch die Gemsen und Steinböcke, die ihrer wohl bedurften in dem Felsenchaos ihrer gebirgichten Heimath.

Es ist schwer, etwas Genaues und Zuverlässiges über die wunderbare Springkraft der Gemse zu sagen. Doch ist es sicher, daß sie über 16—18 Fuß breite Klüfte ohne Anstand setzt, Sprünge in eine Tiefe von 24 Fuß und darüber wagt, und über 14 Fuß hohe senkrechte Mauern in einem Satze springt, wobei sie auf der andern Seite sogleich leicht auf allen Vieren steht.

Verirrt sie sich im Sprunge an Felswänden hin, wo sie weder vorwärts noch rückwärts kann, dann stutzt sie einen Augenblick, mißt rasch den nächsten Absprung, legt sich an dem Felsen fast auf den Bauch, und springt sich eher zu Tode, als daß sie sich dem Feinde übergäbe. Gelangt sie auf ein schmales Felsenband hinaus, so bleibt sie einen Augenblick vor

dem Abgrunde stehen und kehrt dann, die Furcht vor dem verfolgenden Menschen oft überwindend, pfeilschnell den Herweg zurück. Wenn der Jäger nicht ganz glücklich und sicher postirt ist, so hat er kaum Zeit, sich platt auf den Boden zu legen und fest an den Felsen zu drücken, wo nun die Gemse in fliegenden Sätzen vorübersetzt. Hat das Thier, wenn es über eine fast senkrechte Felswand heruntergejagt wird, keine Gelegenheit, einen faustgroßen Vorsprung zu erreichen, um die Schärfe des Falles durch wenigstens momentanes Aufstehen zu mildern, so läßt es sich dennoch hinunter und zwar mit zurückgedrängtem Kopf und Hals, die Last des Körpers auf die Hinterfüße stemmend, die dann scharf am Felsen hinunterschurren und so die Schnelligkeit des Sturzes möglichst aufhalten. Ja, die Geistesgegenwart des Thieres ist so groß, daß es, wenn es im Sichhinunterlassen noch einen rettenden Vorsprung bemerkt, alsdann im Falle mit Leib und Füßen noch rudert und arbeitet, um diesen zu erreichen und so im Sturz eine krumme Linie beschreibt. „Gewiß" sagt Tschudi, dem ich diese kurze Beschreibung entlehne, „gibt es hier Wunder, von denen die gelehrten Naturforscher und das stubenverehrende Publikum keine Ahnung haben."

Von der ungeheuren Sehnenkraft des Steinbocks kann man sich kaum einen Begriff machen. Ohne Anlauf setzen diese stolzen, stattlichen Thiere einen zwölf, fünfzehn Fuß hohen Felsen hinauf, und halten sich sekundenlang auf fast senkrechten Flächen. Auf der schmalen Kante einer Thüre stehen sie sogar mit Festigkeit. Ein junger zahmer Steinbock springt einem Manne ohne allen Anlauf auf den Kopf und steht fest. Einer lief eine senkrechte Mauer hinan, an der keine andern Haltpunkte waren, als die rauhen von Mörtel entblößten Stellen.

Beim Hasen, der in Sprüngen oder Sätzen mit sprichwörtlicher Schnelligkeit läuft, sind die Hinterbeine fast zweimal so lang als die vorderen; bei den Springmäusen aber, beim cap'schen Springhasen und in besonders hohem Grade bei den Känguruh's ist der Unterschied in der Ausbildung der hinteren und vorderen Extremitäten noch weit beträchtlicher, so daß letztere durch ihre Kleinheit von der schnelleren Ortsbewegung ganz ausgeschlossen sind, welche vielmehr wesentlich sprungweise durch die gewaltigen Hinterbeine bewirkt wird.

Wie trefflich diese zum Fortschnellen des Körpers eingerichtet sind, geht daraus hervor, daß der kaninchengroße cap'sche Springhase zwanzig

bis dreißig Fuß weite Sätze macht, daß die Springmaus kaum von einem Pferde eingeholt werden kann, und das Riesenkänguruh trotz seiner zweihundertzwanzigpfündigen Schwere durch seine gewaltigen, pfeilschnell sich erneuernden Sprünge sogar den keuchenden Windhund bald hinter sich zurückläßt. Man kann sich denken, welch ein Staunen ein so seltsam gebildetes und so seltsam sich bewegendes Thier bei Cook's Gefährten erweckte, als sie es im Jahr 1770 in Neu-Süd-Wales zuerst entdeckten. Trotz dem auffallenden Mißverhältniß zwischen dem breiten starken Hintertheil und dem kleinen Vorderkörper ist das Känguruh durchaus kein unschönes Thier. Der Gesichtsausdruck ist freundlich, das Auge wetteifert an Glanz und Milde mit dem der vielgerühmten Gazelle, der wohlproportionirte Hals trägt den kleinen Kopf mit Leichtigkeit und Anmuth.

Beim Weiden ruht das Känguruh zugleich auf seinen kleinen Vordertatzen und pflückt die Gräser in gebückter Stellung, wobei es sachte herumhüpft, doch beim geringsten Schrecken richtet es sich sogleich auf den Hinterbeinen empor, und schießt, Satz auf Satz, mit pfeilschneller Eile davon.

Wie ganz anders ist das Faulthier gebaut, wo alle Kraft in den langen nervigen Vorderbeinen ruht, während die kurzen Hinterbeine nur schwach und dürftig ausgebildet sind! Sieht man das Thier zufälliger Weise auf der Erde liegen, das kläglich sich abmühend nur mit der äußersten Anstrengung und schweren Athemzügen kaum einige Fuß weit in einem halben Tage zurücklegt, so sollte man es für das verwahrloseste, unglücklichste aller Thiere, für einen Fehlgriff der schöpferischen Kraft halten; doch betrachtet man es auf den Bäumen, seinem eigentlichen Sitze, dem wahren Felde seiner Thätigkeit, so kommt man von dieser irrigen Meinung bald zurück und findet, daß seine Bewegungsorgane nicht minder zweckmäßig für seine eigenthümliche Lebensweise gebaut sind, als die des springenden Känguruhs, des grabenden Maulwurfs, des schwimmenden Robben oder des fliegenden Flederthiers. Denn diese langen auf der Erde so unbehülflichen Vorderbeine mit ihren mächtigen nach innen umgeschlagenen Krallen eignen sich ganz vorzüglich zum Umklammern der Aeste, an welchen, den Rücken nach unten, es als vollkommenes Baumthier sein ganzes Leben, fressend, ruhend, schlafend und sich bewegend zubringt. Tritt es eine Wanderung an, so streckt es den einen Vorderfuß so weit als möglich aus, und

dann den zweiten bis zu derselben Stelle, wobei zugleich die kurzen Hinterfüße, welche mit ähnlichen Sichelklauen bewaffnet und einer eigenthümlichen für das Klettern sehr vortheilhaften Drehbarkeit der Sohlen nach innen begabt sind, nachgezogen werden. So geht es ohne sonderliche Mühe und Anstrengung von Ast zu Ast und von Baum zu Baum, ohne daß in den dichten tropischen Wäldern, die ihm zum Aufenthalt angewiesen sind, das Faulthier, welches weit eher den Namen Astthier verdiente, jemals die Erde zu berühren brauchte.

Die Muskelkraft der im Verhältniß zum geringen Körpergewicht so sehr entwickelten Arme ist so groß, daß es stundenlang ohne Ermüdung an derselben Stelle festgeklammert hängen kann, wobei es nicht selten seine Freude am Dasein durch ein fortwährendes behagliches Knurren zu erkennen gibt. Auch hinreichenden Schutz gegen manche seiner Feinde, namentlich gegen Schlangen und Tigerkatzen gewähren ihm seine scharfen Krallen, und außerdem ist die Farbe seiner Behaarung der der moos- und flechtenbewachsenen Zweige so ähnlich, daß sogar der falkenäugige Indianer, der von frühester Kindheit an daran gewöhnt ist alle Erscheinungen des Urwaldes zu deuten, das wie angewachsene Faulthier kaum vom hohen Aste zu unterscheiden vermag.

Die Affen sind ebenfalls vortreffliche Kletterer und schlechte Fußgänger, wenn auch nicht in dem hohen Grade wie das Faulthier. Sowohl ihre Vorder- als Hinterglieder sind Hände, meistens mit vier Fingern und einem frei beweglichen Daumen versehen, so daß sie mit allen jenen Organen den Baumast greifen oder umklammern können. Auch hier sind die oberen Extremitäten gewöhnlich länger, stärker und kräftiger als die unteren, der Körper schlank und von verhältnißmäßig geringem Gewichte, ein Bau, der wie man sieht, auf's vollkommenste zum Leben dieser Baumbewohner paßt, die oft mit erstaunlicher Schnelligkeit von Ast zu Ast sich schwingen und auf elastischen Zweigen sich schaukelnd, wohl vierzig Fuß weite Sätze machen.

Ausgezeichnete Kletterer und zugleich auch Springer und Läufer sind unsere Eichhörnchen, die in den Wäldern der temperirten und kälteren Zonen die Stelle der Affen in den tropischen Forsten ersetzen. Hier sind die Beine an Länge fast gleich, ja, es liegt die größte Kraft in den unteren Extremitäten, es fehlen die Hände und nur die mit einem Nagel

versehene Daumwarze der Vorderfüße dürfte allenfalls an die behenden tropischen Vierhänder erinnern. Doch kaum minder geschickt treiben die Eichhörnchen sich in den Bäumen umher, von deren Samenkernen und Nüssen sie vorzugsweise leben. Mit Vergnügen sieht man den artigen munteren Thierchen zu, wenn sie wie Katzen mit Hülfe ihrer krummen spitzigen Klauen hurtig die Baumstämme hinaufklettern und von einem zum andern bisweilen hoch herunter auf den Boden springen, eine Strecke fortlaufen und blitzschnell wieder an einem anderen Stamme dasselbe Manöver wiederholen.

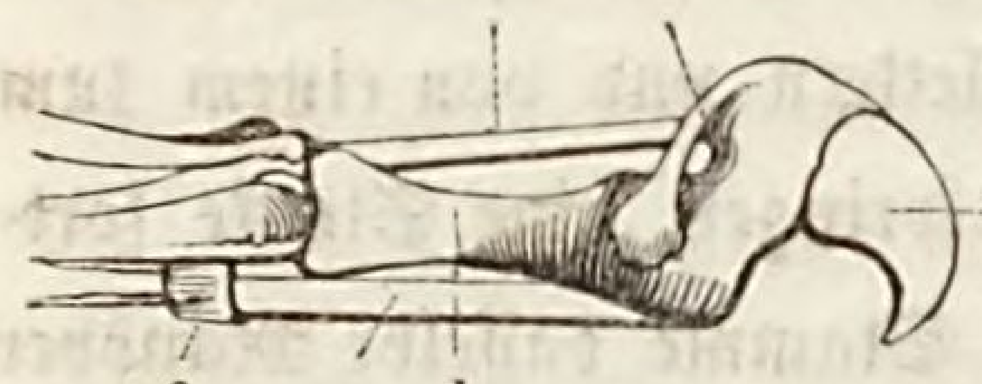
So hat der Schöpfer Säugethiere von den allerverschiedensten Formen für das Baumleben bestimmt und ein jedes doch wieder so zweckmäßig ausgerüstet, daß es in seiner Art für ein unübertreffliches Meisterstück gelten kann. Das Faulthier findet an den Blättern der tropischen Wälder, an dem Laube der Cecropien- und Bombaxarten, von welchem es vorzugsweise zehrt, eine stets so reichlich sich darbietende Nahrung, daß es keiner großen Beweglichkeit bedurfte, und die Fähigkeit zu springen und wie im schnellsten Laufe den Forst zu durchwandern recht gut entbehren konnte. Die Früchte der Waldbäume dagegen sind dünner gesäet, ihre Erscheinung ist nur an eine bestimmte Zeit gebunden. Die sich von ihnen nährenden Affen und Eichhörnchen mußten daher auch mit einer größeren Beweglichkeit begabt sein, um die an einer Stelle fehlende Speise an einer andern aufsuchen zu können.

Die Lebensweise und der Bau, das Bedürfniß und die Fähigkeit es zu befriedigen stehen daher hier wie überall im genauesten Zusammenhang. Die Bäume passen zu den Thieren, die Thiere zu den Bäumen; der kletternde Unau, der springende Affe und das muntere Eichhörnchen, so verschieden sie auch sind, zeigen uns doch alle, daß eine harmonische Grundidee den Wald und seine Bewohner vereinigt.

Auch in Betreff der Sohlen- und Zehenbildung finden wir überall dieselbe Zweckmäßigkeit. Bei allen scharrenden und grabenden Säugethieren sind, wie bereits weiter oben bemerkt wurde, die Zehen je nach dem Bedürfniß mit mehr oder minder starken Krallen versehen, die ihnen zugleich auch oft als Waffe dienen, aber als solche vorzüglich bei dem mordlustigen Katzengeschlecht hervortreten. Damit hier durch das Aufsetzen auf den

Boden ihre Schärfe nicht leide, werden die Zehen, so lange von den Klauen nicht Gebrauch gemacht werden soll, so geknickt, daß das erste Glied nach vorn und aufwärts, das zweite nach vorn und abwärts, das Nagelglied aber wieder nach aufwärts gerichtet ist. Die Form der Gelenke, so wie elastische Bänder dienen dazu, diese Lage mit Bequemlichkeit zu erhalten, während im Augenblicke des Gebrauchs der Klauen besondere Muskeln das Strecken der Zehen bewirken, die wiederum durch andere Muskeln willkürlich zurückgezogen werden können.

Fig. 26.*)



Diese Waffe, die schon bei unserer gewöhnlichen Hauskatze empfindliche Wunden veranlaßt, ist beim Tiger von einer so ungeheuren Kraft, daß sie fünf Zoll tiefe Furchen in's Fleisch schlägt und der Löwe mit einem Griff den Brustkasten einer Antilope aufreißt. Für die Erhaltung dieser scharfen Klauen ist aber auch durch stetes Nachwachsen gesorgt, während die älteren Hornschichten durch eine eigene Sitte der Katzenarten von der Oberfläche der Klauen entfernt werden. Es ist dies eine Art von Wetzen; die Katzen kratzen von Zeit zu Zeit an harten Gegenständen, die sie jedoch nicht gerne allzu hart wählen. Die Rinde mancher Bäume trägt die Spuren davon und es finden sich diese Spuren ebenso in den Wäldern, in denen der Tiger haust, als in unsern Baumgärten. Es ist derselbe Instinkt, welcher auch die Nagethiere treibt, ihre Vorderzähne oft zu gebrauchen, Holz und dergleichen zu benagen, da dieselben ohne eine gewisse Abnutzung eine ungeschickte Form annehmen würden.

Auch zum Behuf des Kletterns sehen wir die Klauen vielfach benutzt. Beim Faulthier, wo sie sehr lang, groß und gegen die Hand und Fußflächen zurückgebogen sind, dienen sie wie Haken zum Anhängen an Baumäste; sind sie kleiner und besonders scharf, wie beim Eichhörnchen, so können sie in Risse und Spalten der Baumrinden eingreifen. Der gelenkige, mit vier Kletterhänden und oft auch noch mit einem Kletterschwanz versehene Affe bedurfte der Klauen nicht; flache Nägel reichten bei ihm schon hin,

*) a die Kralle, b vorletzter Zehenknochen, c schiefes elastisches Band, welches die Sehne d beim Zurückziehen der Kralle unterstützt, e die starke Sehne des Beugmuskels, welcher niedergehalten wird an f, so daß er immer fast auf der Unterseite des Knochens bleibt.

um den weichen Theilen der Fingerspitzen einen festen Rückhalt zu geben; nur bei den amerikanischen Ouistitis, bei welchen vorn Pfoten und hinten Hände vorkommen, und also die Kletterfertigkeit noch einer besonderen Unterstützung bedurfte, finden wir auch Krallen statt der Nägel.

Beim Hund, beim Hasen und einigen andern mit Klauen versehenen Säugethieren, wo diese Werkzeuge weder zum Scharren noch zum Klettern noch als Waffe dienen, haben sie wenigstens den Nutzen, daß sie beim Laufe ein sicheres Abstoßen des Fußes vom Boden gewähren. Ihre Wirkung wird auf eine ganz eigene Weise beim Jerboa unterstützt, welches für seine großen Sprünge eine besondere Hülfe bedurfte. Bei ihm findet sich unter dem Fuße, an der Wurzel der Mittelzehe, ein kleiner horniger Stachel, der natürlich die Gewalt des Falles bricht.

Bei einer großen Abtheilung der Säugethiere finden wir die Zehen unbeweglich mit Hufen umgeben. Bei den größeren Krautfressern dienen diese, der rein ortsbewegenden Funktion der Füße angemessen, nur als schützende Umhüllung. Ihre Zuschärfung am vorderen Rande erlaubt ein sicheres Eingreifen in den Boden und befördert so die Schnelligkeit des Laufes.

Der einfache Huf des Pferdes und seiner Verwandten, des Esels und der afrikanischen Zebraarten, ist zugleich eine tüchtige Waffe, während die breiteren gespaltenen Füße der Wiederkäuer und Dickhäuter es manchen von diesen erlauben, auf morastigem Boden, in Sümpfen, Flüssen und dergleichen zu leben, da ihre Füße nicht so leicht einsinken, ihre Zehen sich auch beim Zurückziehen an einander legen, während der Fuß des Pferdes, wenn er z. B. im zähen Thone sich eingedrückt hat, beim Hervorziehen einen leeren Raum bildet und sich daher nur mühsam befreien kann.

Bei manchen Wiederkäuern, dem Rennthier, dem Büffel, so wie auch beim Schwein unter den Vielhufern dienen auch noch die Afterklauen und Afterzehen dazu, das zu tiefe Einsinken in den nachgiebigen Boden zu verhindern. Beim Rennthier krümmen sich die Vorderhufen etwas nach aufwärts, während die Afterklauen, die beim Reh und anderen bei weitem weniger entwickelt sind, senkrecht herabsteigen, so daß sie in gewissen Lagen des Fußes den Boden zu berühren vermögen und auf diese Weise den Umkreis und das Haltvermögen dieses Gliedes vermehren. Diese besondere Structur dient wahrscheinlich auch dazu, um dem Rennthiere das Wegscharren des Schneees zu erleichtern, damit es das darunter verborgene

Moos erreichen könne. Doch würde es schwerlich ohne dieselben den Schlitten des Lappen mit so reißender Schnelligkeit durch die weiten Schneegefilde seines öden Vaterlandes fortziehen können.

Beim Ochsen, der sein Leben auf festem Grunde zubringt, sind die Fußknochen auf eine solche Weise gebildet, daß sie der schweren Last die beste Stütze gewähren, aber beim Büffel, der die Sümpfe und die morastigen See- und Flußufer liebt, haben sie Aehnlichkeit mit denen des Rennthiers. Die vorderen Fußwurzelknochen erstrecken sich fast horizontal von den aufrechten Beinknochen ab, und gehen weit auseinander, wo sie die Erde berühren; die Hufen sind platt und breit mit aufwärts gekrümmtem Ende, und die Afterzehen reichen so weit abwärts, daß sie beim Gehen ein knackendes Geräusch machen.

Einer ähnlichen Fußbildung verdankt auch der amerikanische Bison die Schnelligkeit, womit er dem verfolgenden Jäger enteilt, denn sogar durch den dicksten Schnee läuft er so rasch davon, daß ein Indianer mit Schneeschuhen ihn nicht einholen kann. Bei andern der Thiere mit gespaltenen Klauen sind besonders die elastischen Ballen unter den Füßen von Werth. Diese erlauben der Gemse die Sprünge auf felsigen Boden, welche den Huf des Pferdes zu Grunde richten würden, und gestatten dem Kameel den Lauf durch die glühenden Wüsten. Hier sind die Zehen nur an der Spitze getrennt, dann aber durch eine breite, fast kreisförmige, vorn nur wenig gespaltene schwielige Sohle verwachsen, auf welche das geduldige Thier auftritt, während die kleineren Hufen auf der Spitze der Zehen mehr zur Festigkeit des Ganges beitragen. So zeigt sich die Weisheit des Allmächtigen sogar in der Sohle des häßlichen Kameels!

Die mit dem „Schiff der Wüste" so nahe verwandten Lamas, die aber in den Gebirgsgegenden der neuen Welt auf einem ganz anderen Boden auftreten, bedurften auch eines solchen schwieligen Polsters nicht; ihre Zehen sind durch keine Sohle verwachsen, sondern vorn zur Mitte gespalten und mit langen Klauen versehen, die auf steilen abschüssigen Felsenpfaden ihnen den nöthigen Halt gewähren.

Wollten wir auf gleiche Weise die Fußbildung eines jeden Säugethiers durchmustern, so würden wir überall finden, daß man nur seine Sohlen, Zehen oder Klauen zu betrachten braucht, um seine ganze Lebensgeschichte herauszulesen, mit so meisterhafter Strenge ist überall das Gesetz der Zweckmäßigkeit durchgeführt.

Der Schwanz der Säugethiere muß sich ebenfalls zu gar manchen Formveränderungen bequemen, je nach den Diensten, die er leisten soll. Bei vielen ist er verkümmert oder sogar gänzlich fehlend, wie bei den menschenähnlichen Affen, bei andern dient er nur zur Zierde oder höchstens nur, um lästige Fliegen zu vertreiben; oft aber leistet er viel wichtigere Dienste und ist sogar seinem Besitzer völlig unentbehrlich.

So ist der kräftige Greifschwanz mancher amerikanischen Affen eine wahre fünfte Hand, wodurch die Beweglichkeit dieser Thiere ungemein befördert wird. Kurz behaart und unter der Spitze nackt, schlingt sich dieses wunderbare Organ so fest um den nachgiebigen Ast, daß der Klammeraffe, um frei in der Luft zu schweben, keines andern Gliedes bedarf. Kaum hat er mit seinen langen Armen einen Zweig erhascht, so umrollt er ihn sogleich mit dem langen Schwanze, ehe er zum nächsten überspringt, und sicher vor dem Fall, eilt er auf diese Weise windschnell durch den Wald.

Sonnt sich der Miriki (Ateles hypoxanthus), der größte brasilische Klammeraffe, sitzend oder auch wohl der Länge nach ausgestreckt, auf einem hohen starken Ast, so dient ihm der kräftige Greifschwanz zur sicheren Befestigung und selbst tödtlich verwundet, bleibt er noch lange daran hängen, bis endlich das Leben völlig entweicht, und die schwere Last, die Lüfte durchsausend, unter heftigem Geräusche den Boden erreicht.

Auch der Coandu, ein südamerikanisches Stachelschwein, welches auf Bäumen lebt, ist mit einem langen greifenden Schwanz versehen, der ihm das Klettern erleichtert, und der Kinkajou oder amerikanische Wickelbär, ein sanftes anmuthiges Thier, welches gleichfalls ein dendritisches Leben führend, wie das Eichhörnchen die Nahrung mit den Vorderfüßen zum Munde führt, bedient sich, um desto schneller von Ast zu Ast zu wandern, eines ähnlichen langen, kurzbehaarten Wickelschwanzes. Endlich, damit es auch der alten Welt an dieser Schwanzform nicht fehlte, finden wir die Kusus oder Phalangisten der Molukken und Neu-Hollands mit einem langen, auf der Unterseite, in der Nähe der Spitze, immer nackten Wickelschwanz versehen. Diese Thiere führen ein träges, nächtliches Leben in Wäldern auf Bäumen, wo sie theils von Früchten sich ernähren, theils auf die Insektenjagd gehen. — So wie der Schwanz in allen diesen Fällen das Klettern erleichtert, so trägt er bei den Känguruhs wesentlich

zur Kraft ihrer Sprungbewegungen bei. Am Grunde sehr dick und musculös erreicht er bei allmälig sich vermindernden Umfange eine Länge, die bei dem Riesenkänguruh der Hälfte des Körpers gleichkommt; so daß das Thier beim Ruhen sich bequem darauf stützen, beim Springen aber sich damit Schlag auf Schlag hoch in die Luft schnellen kann. Konnte bei den Klammeraffen der Schwanz als eine fünfte Hand betrachtet werden, so verdient er hier mit gleichem Rechte den Namen eines dritten Hinterbeins.

Noch größer wird die Bedeutung des Schwanzes bei den Walthieren, wo er gänzlich die Stelle der fehlenden hinteren Extremitäten vertritt und durch sein Auf- und Niederbiegen den riesigen Leib mit gewaltiger Schnelle durch die Fluthen treibt. Die zwei wagrechten, mit einander verwachsenen, lederartigen Finnen, womit er endigt, erreichen beim grönländischen Bartenwal eine Breite von 24 Fuß und bedecken eine Fläche von 150 bis 200 Quadratschuh, wonach man die Kraft ermessen kann, welche dazu gehört, um ein solches Ruder in Bewegung zu setzen.

Auch bei den übrigen Wasserthieren ist der Schwanz ein sehr wichtiges Bewegungswerkzeug. Der die halbe Länge des Leibes erreichende kräftige Schwanz des Fischotters und des Schnabelthiers, so wie der breite, plattgedrückte, mit großen Schuppen besetzte Schwanz des Bibers, von dem man gefabelt hat, daß er von dem Thiere bei seinen so merkwürdigen Bauarbeiten als Mauerkelle benutzt werde, unterstützen wesentlich die Schwimmbewegungen dieser Thiere, und obgleich bei den Robben die Hinterbeine als Hauptruderwerkzeuge dienen, so wird ihre Thätigkeit doch sehr durch die Steuerkraft des Schwanzes unterstützt.

Auch bei manchen im Sprunge sich auszeichnenden Säugethieren dient ein kräftig entwickelter Schwanz als treffliches Luftsteuerruder. Unverkennbar ist dieß der Zweck des großen buschigen Schwanzes der Eichhörnchen, welcher auch noch beim Sprunge nach abwärts die Intensität des Falles mindern wird, so wie auch des langen, am Grunde kurz behaarten, aber mit einer dicken Endquaste versehenen Schwanzes der Springmäuse, der diesen schnell hüpfenden Thieren nicht nur als Stütze dient, sondern auch noch die Richtung ihrer gewaltigen Sätze regiert.

Das afrikanische Phatagin (Manis macroura) bedient sich seines, die Leibeslänge wohl zweimal übertreffenden und ringsum mit Schuppen be-

deckten Schwanzes, um ihn bei seiner Zusammenkugelung zum Schutze über den eingebogenen Kopf, Nacken und Rücken zu schlagen, und das ostindische Pangolin, vermag auf seinen kürzeren, aber breiteren Schwanz, dessen Wirbelknochen weit stärker, als die des Rückens sind, und auf seine Hinterbeine sich stützend, sich fast senkrecht zu erheben und auf diese Weise ein weiteres Gesichtsfeld zu gewinnen.

Der ungeheure langbehaarte Schwanz des großen Ameisenbären, jenes echten Waldvagabunden, der trotz seiner gewaltigen Klauen weder eine Höhle, noch ein bestimmtes Lager hat, dient dem wenig betriebsamen Thiere als Decke gegen die kühlere Nacht, oder als Schirm gegen die unendlichen Güsse der Regenzeit, während, wie bereits erwähnt, die kleineren Ameisenfresser, welche gleichfalls die Wälder Brasiliens und der Guiana bewohnen, aber nicht wie jener stets auf der Erde verweilen, sondern hauptsächlich den kopfgroßen Ameisennestern auf den Bäumen nachgehen, mit einem langen, kurzbehaarten, am Ende nackten Greifschwanz versehen sind, der ihnen natürlich das Aufsuchen ihrer Nahrung sehr erleichtert. Diese bedeutende, so äußerst zweckmäßige Verschiedenheit des Schwanzes bei so nahverwandten Thieren ist gewiß ein schönes Beispiel von der unendlichen Sorgfalt des Schöpfers, alle Wesen, denen er das Geschenk des Lebens gab, in allen Punkten aufs passendste für ihre bestimmte Sphäre auszurüsten.

Auch die äußeren Bedeckungen der Säugethiere geben uns vielfache Gelegenheit diese Wahrheit zu erkennen. So sondert bei den Armadillen und Pangolins, denen es an andern wirksamen Schutzmitteln oder Waffen fehlt, die Haut einen förmlischen Harnisch von querlaufenden, knöchernen Gürteln oder von ziegeldachartig über einander liegenden hornartigen Schuppen ab; bei den Igeln und Stachelschweinen aber eine Menge Stacheln oder starkborstiger Haare. Bei den Seesäugethieren dagegen finden wir eine glatte, schlüpfrige, einen ölartigen Stoff absondernde Haut, da im Meere bei so großen Ungethümen eine jede Bewaffnung oder Bekleidung derselben offenbar unnöthig gewesen wäre, besonders da das dicke darunter liegende Fettpolster als schlechter Wärmeleiter den Körper schon hinlänglich gegen die Kälte der Polarmeere, wo die Wale sich bekanntlich am liebsten aufhalten, schützt.

Bei weitem die meisten Säugethiere aber sind weder nackt noch beschuppt, sondern mit mehr oder weniger dichten Haaren bedeckt, die ihnen

häufig nicht nur beim Leben vortreffliche Dienste leisten, sondern auch noch nach ihrem Tode dem Menschen gegen die Winterkälte gut zu statten kommen. Man braucht nur das Lager eines Pelzhändlers zu besuchen, um sich von der Mannigfaltigkeit, Weichheit und Schönheit dieser Bedeckungen zu überzeugen, bei deren Anblick es einem fast vorkommen könnte als ob der in seiner Nacktheit allen Unbilden der Witterung preisgegebene Mensch vom Schöpfer etwas stiefväterlich behandelt worden sei. Bedenken wir jedoch, daß die von seinem Verstande geleitete Thätigkeit seiner Hände ihm alle Mittel gibt, diesen Mangel völlig zu ersetzen, ja daß letzterer sogar durch die Erweckung des Gewerbfleißes und die Belebung des Handels zu den Haupthebeln der Civilisation gerechnet werden muß, so finden wir, daß wir eben so wenig Ursache haben das mit einem warmen Pelz versehene Thier zu beneiden, als den tropischen Wilden, der im Genuß eines freundlichen Climas oft ohne alle Kleidung ein fast thierisches Leben führt.

In der hochnordischen Zone wechselt bekanntlich eine furchtbare Winterstrenge mit einem glühenden Sommer. So finden wir im Herzen Sibiriens, wo in der kalten Jahreszeit das Quecksilber zu den festen Körpern gehört, einen Juli, dessen mittlere Temperatur sogar die durchschnittliche Wärme des mannheimer Sommers übertrifft. Dem Wechsel der Jahreszeiten entsprechend, wechselt auch der Pelz der nordischen Thiere: im Winter bekommen sie ein dichteres und längeres Haar zum bessern Schutz gegen die eisige Kälte; im Sommer, wo die starke Behaarung ihnen zur drückenden Last werden würde, macht sie einem leichteren Kleide Platz. So sorgt die Vorsehung für die Kinder des nordischen Waldes; aber auch den Einfluß der Farbe weiß sie zu ihrem Vortheil zu verwenden, denn mit Eintritt des Winters erscheint das im Sommer braungraue Rennthier in einem weißen Gewande, weiß werden die Hasen und Füchse und sogar das Eichhörnchen, welches in der Waldregion einer nicht ganz so grimmigen Kälte ausgesetzt ist, vertauscht seinen rostbraunen Pelz mit einem hellgrauen Mantel.

Bekanntlich ist aber Weiß diejenige Farbe, die am langsamsten die Wärme des darunter befindlichen Körpers ausstrahlt und daher auch die passendste für den Winter der höheren Breiten. Aus diesem Grunde herrscht sie auch bei den Seevögeln vor, welchen die Polargegenden zur dauernden

Heimath bestimmt wurden, so daß ihr Gefieder mit dem Schnee wetteifert, der die Einöden jener ungastlichen Zonen bedeckt, oder mit dem Schaum der Wellen, die sich gegen die Felseneilande brechen, deren windumsauste Häupter sie kreischend umschwärmen.

So verschieden wie die Nahrungsweise der Säugethiere, so verschieden sind auch ihre Freßwerkzeuge. Statt Haie zu verschlingen, Delphine zu zermalmen oder Schwerdt- und Sägefische nach ritterlichem Kampfe als Lohn des Sieges hinunter zu würgen, leben merkwürdiger Weise die Wale, die Colosse der organischen Schöpfung, nur von den winzigsten Seethieren — Crustaceen, Pteropoden, Medusen und sonstigem Salzwassergewürm. Man denke sich, wie viele Millionen und Millionen dieser Geschöpfchen es bedarf, um einen solchen Riesenleib zu ernähren, der mit jedem Herzschlag ganze Tonnen Blutes in gewaltigen Strömen durch mehr als mannsdicke Schlagadern forttreibt. Zähne reichten nicht dazu hin und so ist denn für einen riesigen Fangapparat gesorgt, aus vielen hundert Barten oder großen Hornlamellen bestehend, die wie die Zinken eines Kammes an beiden Seiten des Oberkiefers eingereiht sind und nach innen einen förmlichen Fasernwald bilden. Sperrt der Wal sein Riesenmaul auf und stößt er dann den eingeschluckten Ocean zwischen den Barten wieder heraus, so bleiben die gefangenen Thierchen zu Tausenden wie in einem Netze zurück und werden dann unter Mitwirkung der oft achtzehn Fuß langen und zehn Fuß breiten Zunge mit dem größten Wohlgefallen zerrieben und verschluckt.

Um den Erfordernissen eines Walfischappetites zu genügen, mußte natürlich dieser meisterhafte Filtrirapparat entsprechende Dimensionen haben; daher denn auch die ungeheure Entwicklung der Rachenhöhle, der enorme Kopf, der etwa den dritten Theil der ganzen Körperlänge ausmacht, und zwar wenig Gehirn enthält (der Wal braucht sich eben nicht mit mathematischen Problemen und transcendentaler Philosophie zu beschäftigen), aber einen für die Fangwerkzeuge höchst passenden Behälter bildet, einen Kasten, wie ein solcher Riesenapparat ihn bedarf.

Wie ganz anders, aber wahrlich nicht minder wunderbar und zweckmäßig ist der große Ameisenbär für den Fang seiner eigenthümlichen Beute ausgerüstet, und so wie wir beim Walthier uns mit der unförmlichen Größe seines Maules bald versöhnen, wenn wir an den Grund denken, weßhalb es so und nicht anders geschaffen wurde, so werden wir auch das lange

schnauzenartige Köpfchen des Ameisenbären weniger unschön finden, wenn wir erst mit der Zweckmäßigkeit dieses eigenthümlichen Baues bekannt sind. Auch ihm wurden keine Zähne gegeben, wohl aber eine l.nge wohl anderthalb Fuß weit vorstreckbare Zunge, welche das Hauptwerkzeug ist, wodurch er sich seine Nahrung verschafft. Willst du wissen, wie er sie benutzt, dann folge ihm in die brasilischen Campos oder Hochebenen, wo es von Termiten wimmelt. Er nähert sich einem der Hügel, welche diese merkwürdigsten aller Baumeister errichten und klopft mit seinen gewaltigen Krallen an, als ob er fragen wollte, ob Niemand zu Hause sei? Keine Antwort — doch hier gilt das Verläugnen nicht — er klopft und klopft, bis er endlich ein Loch in die Wand geschlagen hat. Nun kommen die erbosten Termitensoldaten haufenweise herausgestürzt, um den groben Gesellen zur Rede zu stellen, der, um das Maas seiner Unverschämtheit zu füllen, ihnen seine klebrige Zunge weit aus der Schnauze entgegenstreckt. Mit wahnsinniger Wuth stürzen die jähzornigen Ameisen darauf los, doch auch sie müssen die Erfahrung machen, daß blinder Eifer nur schadet (sie wissen nicht, wie wenig sie mit ihren Stacheln gegen ihren Beleidiger ausrichten können, der sich nur freut, wenn seine dickhäutige Zunge unter ihrem dichten Gekribbel und Gewimmel verschwindet), denn plötzlich zieht er die Zunge zurück und die Armen verschwinden rettungslos im gähnenden Schlunde.

Beim Schnabelthier finden wir ebenfalls keine Zähne, sondern zu einer breiten plattgedrückten, einem Entenschnabel ähnlichen Schnauze verlängerte Kiefern, so daß, als das seltsame Geschöpf zuerst an den Flußufern des südöstlichen Australiens entdeckt wurde, man nicht recht wußte, zu welcher Klasse es zu zählen sei. Aber diese, von der allen übrigen Säugethieren so merkwürdig abweichende Maulbildung paßt vollkommen zur Lebensweise ihres Besitzers, denn er frißt Mollusken und Wasserinsekten, die er gleich den Enten mit seinem platten Schnabel im Schlamme zu finden weiß.

Nur ausnahmsweise jedoch fehlen bei den Säugethieren die Zähne, die sowohl den Raubthieren zum Zerreißen ihrer Beute, als den Pflanzenfressern zum Kauen, zum Zermalmen oder zum Nagen durchaus erforderlich sind, und stets dem Zwecke so vollständig entsprechen, daß ein Naturforscher nur die Zähne eines Säugethiers zu sehen braucht, um zu wissen, wovon es lebt, und wie die übrige Structur seines Körpers beschaffen sein muß.

So finden wir bei allen eigentlich sogenannten Raubthieren die Schneidezähne nur mäßig entwickelt. Die Eckzähne dagegen bilden mächtige Waffen, gleichsam Klauen zum Einschlagen in den Gegenstand des Angriffs. Unter den Backenzähnen dieser mordlustigen Tyrannen der Thierwelt unterscheidet man den Reißzahn, davor die Lückenzähne, dahinter die Höcker- oder Mahlzähne. Der Reißzahn besitzt eine in Zacken erhobene Schneide, von welcher die Lückenzähne als Verlängerung gedacht werden können, so daß eine unterbrochene, in einzelne Gipfel sich erhebende scharfe Kante, gleichsam ein sägeförmiges Scheerenblatt entsteht, welches sich der Länge des jederseitigen Kieferknochens nach erstreckt. Die innere Fläche der oberen schneidenden Backenzähne gleitet bei Schließung der Kiefern hart an der äußern Fläche der entsprechenden unteren Zähne hin. Daß diese Scheere ausgezackt ist, hat seinen Nutzen offenbar darin, daß ein Ausgleiten der zu schneidenden Gegenstände dadurch verhindert wird, und damit die Scheerenblätter nicht aus ihrer richtigen Lage kommen, ist die Einlenkung des Unterkiefers eine solche, daß keine seitliche Bewegung desselben statt finden kann und er nur von unten nach oben wirkt.

Der Reißzahn besitzt aber außer seiner Schneide einen höckerigen Ansatz, bald sehr unbedeutend, bald überwiegend entwickelt, und so wie die Lückenzähne eine Fortsetzung des schneidenden Theils nach vorn bilden, so stellen die Höckerzähne mit jenem Anhange des Reißzahns zusammen eine malmende höckerige Fläche dar.

Je schärfer der Raubthiercharakter hervortritt, desto mehr sind die Backenzähne zum Schneiden eingerichtet, während das Höckerige um so mehr hervortritt, je mehr das Thier, wie zum Beispiel der braune oder schwarze Bär, zu einer gemischten Nahrung neigt. Mit der Größe des Widerstandes wächst auch die Kraft des Gebisses, wie bei der Hyäne, deren starke Kiefern mit ihren gewaltigen Kaumuskeln und massiven Backenzähnen zum Zermalmen der Knorpel und Knochen vortrefflich geformt sind, die eine Hauptnahrung des leichenausscharrenden Unholds bilden.

Unter den pflanzenfressenden Thieren erforderten die Nager einen Zahnbau, der sich besonders dazu eignete, sehr harte vegetabilische Theile zu zerkleinern, entweder um sie zur Verdauung vorzubereiten, oder um die in ihnen enthaltenen Nahrungsvorräthe hervorzuziehen, wie namentlich die Kerne aus Nüssen und dergleichen. Zu diesem Behufe sind sie in jeder

Kinnlade mit zwei langen meißelartig zugeschärften, gebogenen, von der hohlen Wurzel aus immer nachwachsenden und nur an der Vorderfläche mit Schmelz bekleideten Schneidezähnen versehen. Indem diese harte Schmelzschicht der Abnutzung bei dem Aneinandergleiten der oberen und unteren Zähne den meisten Widerstand leistet, bildet sie stets eine scharfe Kante, wie sie zum erfolgreichen Nagen durchaus erforderlich ist. Hinter den Schneidezähnen folgen nach einer bedeutenden durch das Fehlen des Eckzahns entstehenden Lücke die Backenzähne, entweder mit Höckern besetzt oder mit solchen scharfen Kanten, wie sie durch das Abwechseln von Schmelzschichten mit weicheren Lagen sich bei steter Abnutzung stets erhalten oder vielmehr neu bilden.

Die Hauptrichtung der Hervorragungen auf der Kaufläche und der zwischenliegenden Furchen ist eine quere, was mit den Bewegungen der Kinnlade zusammenhängt, die nicht wie bei den Raubthieren von unten nach oben, sondern in der Richtung von hinten nach vorn vor sich gehen, so daß die Nagezähne beim Beißen sich zurückschieben und vorrücken und die Backenzähne von vorn nach hinten und von hinten nach vorn wie Mühlsteine die Nahrung mit ihren scharfen Kanten zerreiben.

Bei einer solchen Bewegung wären natürlich stark entwickelte Eckzähne sehr hinderlich gewesen und da die vorstehenden Nagezähne bereits das Zerkleinern der Alimente übernehmen, konnten sie füglich wegfallen, so daß sich auch hier die Weisheit der Vorsehung eben so wohl im Versagten als im Gegebenen zeigt.

Die Wiederkäuer, die nur von grünen weicheren Pflanzentheilen leben, mußten natürlich mit einem ganz anderen Gebiß versehen sein, als die harte Samenkörner oder sogar Holz zerschneidenden Nager. Dem allgemeinen Gesetz der Zweckmäßigkeit entsprechend finden wir daher bei diesen Thieren nur den Unterkiefer mit einer Reihe fast horizontaler schaufelförmiger Schneidezähne versehen, welche gegen die flache Seite des vorderen zahnlosen Oberkiefers anpressend, zum Abschneiden oder Abrupfen der Kräuter und Gräser sich eignen. Eckzähne fehlen häufig oder sind unbedeutend, mindestens für das Kauen gleichgültig. Die Backenzähne sind mit scharfen Kanten besetzt und schon im Zustande der Ruhe ist es leicht zu erkennen, daß sie bestimmt sind, durch seitliche Verschiebung an einander zu rücken, denn die beiden Zahnreihen des Unterkiefers stehen einander merklich näher

als die des Oberkiefers, so daß bei ruhig geschlossenem Kiefer die Kauflächen der oberen Backenzähne zum guten Theile nach Außen, die der unteren nach Innen freiliegen, also die Zähne der linken oder der rechten Seite sich nur decken können, wenn der Unterkiefer sich nach links oder rechts schiebt. So entsteht eine vortreffliche Mahlmühle für die feine Zerreibung von Pflanzentheilen, welche in großem Volumen nur wenig Nahrungsstoff enthalten.

Während bei den Nagern dem Gesetz der Zweckmäßigkeit entsprechend die Eckzähne gänzlich fehlen und auch bei den Wiederkäuern entweder gar nicht vorkommen, oder wenigstens eine sehr unbedeutende Rolle spielen, finden wir sie bei einigen anderen Säugethieren zu einer ungeheuren Größe entwickelt. So ragen die oberen Eckzähne des Walrosses als gewaltige zwei Fuß lange Hauer weit über die Lippe nach abwärts hervor und dienen durch ihre Krümmung dem Thiere als sehr wichtige Werkzeuge zur Fortbewegung auf den Felsen und dem Eise, besonders da seine Klauen viel unvollkommener sind und unvortheilhafter liegen als bei den Robben, welche damit überall hinklettern können.

Die dreieckigen vorragenden Hauzähne des Wildschweines dienen ihm sowohl als mächtige Waffen, als auch zum Wühlen, und zu ähnlichen Zwecken finden wir den molukkischen Hirscheber und das mißgestaltete afrikanische Maskenschwein, jenen mit halbkreisförmig nach oben und hinten gekrümmten Eckzähnen, dieses mit ungeheuren runden Hauern versehen.

Beim Elephanten sind es nicht die Eckzähne, welche gänzlich fehlen, sondern die zwei einzigen Vorderzähne des Oberkiefers, welche als vier bis sechs Fuß lange Stoßzähne hervorragen, beim untergegangenen Mammuth aber eine noch viel bedeutendere Größe erreichten, indem sie nicht selten in den sibirischen Einöden, die einst unter glücklicheren climatischen Umständen von diesem Riesengeschlecht bewohnt wurden, von einer Länge von fünfzehn Fuß und einem Gewicht von fast fünf Centnern gefunden worden sind. Bekanntlich fehlen sie sowohl den meisten ceylonischen Elephanten als durchgängig den Weibchen, während sie beim afrikanischen Elephanten viel größer als beim indischen sind, wahrscheinlich weil in den dürren Ebenen Südafrika's eine bedeutendere Länge und Schwere zum Ausgraben der saftreichen Wurzeln erforderlich war.

Eine höchst merkwürdige Entwicklung des Eckzahns findet sich endlich

beim Narwal, wo er zu einer über zwei Drittel der Körperlänge wagrecht vorstehenden, schraubenförmig gewundenen und spitzzulaufenden, elfenbeinernen Lanze umgewandelt ist.

Man hat behauptet, daß der Narwal sich dieses furchtbaren Werkzeuges bediene, um die schwimmenden Fische und Dintenschnecken, welche seine Hauptnahrung ausmachen, anzustechen, doch viel wahrscheinlicher dient es ihm nur als Waffe gegen die ebenbürtigen Colosse des Meeres. Selten sind die zwei Eckzähne des Oberkiefers auf eine so gewaltige Weise ausgebildet: der rechtsstehende ist meist verkümmert oder fehlt auch wohl gänzlich.

Betrachten wir die Magenbildung der verschiedenen vierfüßigen Thiere, so finden wir sie überall von einer nicht minder bewunderungswürdigen Zweckmäßigkeit, als das je nach der Lebensweise sich modificirende Gebiß. Bei den Fleischfressern, die in der Regel nur leicht verdauliche kräftige Speisen in geringeren Massen zu sich nehmen, genügte ein einfacher Magen; bei den grasfressenden Schafen und Rindern war aber ein viel complicirterer Apparat nothwendig, um dem schweren Futter die nur sparsam darin enthaltenen Nahrungstheile zu entziehen. Hier besteht daher der Magen aus vier Abtheilungen, welche nicht nur der Form nach von einander gesondert, sondern auch durch die Structur, die Beschaffenheit ihrer inneren Oberfläche unterschieden sind.

Der gewaltige Pansen nimmt wie eine Vorrathskammer das grobgekaute Futter auf, und theilt es in kleinen Portionen dem Netzmagen mit, einem durch erhobene Falten maschiggegitterten Magen, in welchem es mehr erweicht, und dann, nachdem es einer gleichsam nur vorläufigen Verdauung unterworfen war, durch einen Act normalen Erbrechens durch die Speiseröhre wieder ins Maul getrieben noch einmal gekaut wird, und darauf aus der Speiseröhre zwischen zwei eine Rinne bildenden Falten gleich gerades Weges am zweiten Magen vorbei in den dritten mit blättrigen Falten besetzten Magen gelangt, aus welchem das Futter endlich zur völligen Verdauung in den Fettmagen oder eigentlichen Magen hinabgeführt wird.

Bei dem Kameel findet sich nur ein dreifacher Magen, dagegen vermag dieses Organ einen Wasservorrath längere Zeit in den großen Zellen aufzubewahren, die nicht nur im Netzmagen, sondern auch in einem Blindsack

des Pansens sich befinden. Durch diese eigenthümliche Bildung wird das Kameel in den Stand gesetzt, ohne zu trinken, tagelang die wasserleeren sandigen Einöden zu durchstreifen und den Nomaden und Handelsleuten des Orients jene unentbehrlichen Dienste zu leisten, welchen es den ehrenwerthen Titel des „Schiffs der Wüste" verdankt. Wäre sein Magen wie der des Pferdes gestaltet, so hätte aller Wahrscheinlichkeit nach der ganze Caravanenhandel Nord-Afrikas und Syriens niemals statt finden können, auf welchem der Wohlstand dieses nicht unbeträchtlichen Theiles der Erdoberfläche beruht. So bezieht sich die Structur des Kameels nicht nur auf seine eigenen Bedürfnisse, sondern auch auf die des Menschen, der seine Dienste benutzt, und nichts liegt wohl näher als der Gedanke, daß dieses ganze harmonisch in einander greifende Wüstenleben nach einem großen einheitlichen Plane gebildet ist.

Betrachten wir den Bau der Zunge bei den Säugethieren, so finden wir auch dieses Organ je nach den Bedürfnissen sehr mannigfaltig modificirt. Die Weise, wie der Ameisenbär sich derselben zum Fange seiner eigenthümlichen Nahrung bedient, ist bereits beschrieben worden; aber auch die anderen sich von Ameisen ernährenden Thiere, die asiatischen Maniden, die amerikanischen Armadille und der australische Stacheligel sind auf gleiche Weise ausgerüstet. Das afrikanische Erdschwein schlägt eine sehr lange und spitzige Zunge heraus und legt sie auf einen Ameisenhaufen, damit die Thierchen auf dieselbe kriechen und an dem darauf klebenden Schleim hängen bleiben. Ist eine ziemliche Menge darauf gekrochen, so zieht es die Zunge zurück, und verschlingt wohlgefällig die gefangene Schaar.

So entspricht in allen Welttheilen dieselbe eigenthümliche Zungenbildung einer ähnlichen Lebensweise, und da in allen diesen Fällen die Klebrigkeit dieses Organs eine Hauptbedingung des Fanges ist, so sehen wir überall durch einen bedeutenden schleimabsondernden Drüsenapparat für diesen Zweck gesorgt. Unter den Rückziehmuskeln der langen Zunge des borstigen Ameisenigels liegen zwei ungeheure Drüsen und die Zunge des indischen Pangolins ist an der Wurzel von einer Drüse fast so lang als der Hals umgeben, von der ein Gang zu zwei andern Drüsen am Schlundkopf geht, deren Absonderung ebenfalls ohne Zweifel zum Klebrigmachen des Fangorgans dient.

Auch die anmuthige Giraffe ist mit einer sehr ausstreckbaren, schwärzlichen Zunge, aber zu einem ganz anderen Zwecke versehen, indem sie sich ihrer bedient, um das Laub des Kameeldorns, von welchem sie sich hauptsächlich nährt, in gewaltiger Höhe zu umschlingen und in das Maul zu ziehen. Zum bessern Ergreifen der kleinen Zweige ist sie rauh wie eine Raspel, während ein schleimiger Ueberzug wie bei den Ameisenfressern ihrer Wirksamkeit sehr hinderlich gewesen wäre.

Zum Saugen, wozu die Zunge der neugeborenen Säugethiere wohl durchgehends behülflich ist, finden wir sie bei einzelnen Fledermäusen, wie dem bekannten Vampyr besonders ausgebildet. Hier ist sie sehr schmal, lang und ausdehnbar, fast wie bei dem Ameisenbären und an ihrem vordern Drittel mit Wärzchen besetzt, welche in einem sich nach vorn öffnenden Halbkreise stehen und einen Saugtrichter bilden.

Nachdem die Zähnchen erst eine kleine Wunde gebissen, setzt sich die Zunge in Verbindung mit der musculösen Unterlippe an und bildet einen vollständigen Schröpfkopf, der den rothen Strom kräftig, aber so unmerklich und sanft auspumpt, daß das angebissene Pferd oder Rind nicht einmal aus dem Schlaf davon erweckt wird. Oft beobachtete Prinz Maximilian von Neu-Wied bei Mondschein oder in der Dämmerung, wie das einförmig braune, fünf Zoll lange und mit entfalteten Flügeln drei und zwanzig Zoll breite Guandiru (Phyllostoma hastatum) in Menge die grasenden Lastthiere mit starkem Flügelgeräusch umflatterte. Diese schienen die Umgebung ruhig zu ertragen, doch am folgenden Morgen fand man sie gewöhnlich an den Schultern von oben herab bis auf die Hufe mit Blut bedeckt.

Bei andern tropischen Fledermäusen hat die lange Zunge eine hornartige Spitze mit Widerborsten, wie bei den Spechten, wahrscheinlich um die Insekten, welche man in ihrem Magen findet, aus engen Höhlen ziehen zu können. Zugleich hat sie aber oben eine Rinne, welche wahrscheinlich als Saugröhre dient, — so daß für den Genuß verschiedenartiger Nahrung gesorgt ist.

Die mit rauhen Spitzen besetzte Zunge des Rindes drückt beim Grasfressen allemal einen Bissen Gras gegen den zahnlosen Vordertheil des Oberkiefers, worauf dann als zweiter Act die Wirkung der Schneidezähne des Unterkiefers gegen dieselbe Stelle folgt. Die mit hornigen Wärzchen

besetzte scharfe Zunge der verschiedenen Katzenarten verwundet beim Lecken und befriedigt um so mehr den Blutdurst dieser raubsüchtigen Thiere. Auch dient sie dazu, das Fleisch um so vollständiger von den Knochen abzulecken. Endlich ist die achtzehn Fuß lange und wohl achthundert Pfund schwere Zunge des grönländischen Wals nur wenig beweglich, aber vollkommen geeignet, die im Faserwald der Backen gefangenen kleinen Seethierchen zu zerdrücken und als nahrhaften Speisebrei den Schluckmuskeln des Rachens zu überliefern. So treffen wir überall bei der Betrachtung der Säugethierzunge auch die größte Zweckmäßigkeit des Baues.

Fast durchgängig ist sie mit einem wunderbar feinen Gefühl begabt. Findet sich in der aufgenommenen Nahrung etwas Ungeeignetes, so ist die Zunge das Instrument, um einen solchen Körper wieder zu entfernen und allenfalls sorgfältig aus dem brauchbaren Stoff zu sondern, wie der Mensch zum Beispiel ein Knochensplitterchen, das sich im Fleische findet, durch Zunge und Zähne isolirt und entfernt. So gleicht sie einem treuen Wächter, der gewissermassen schon vor der Thürschwelle jedem lästigen oder gefährlichen Eindringling den Zugang verwehrt.

Ein merkwürdiges Geschenk ward mehreren Säugethieren in den Backentaschen gegeben, die ihnen als provisorische Speisekammern oder als Proviantsäcke dienen.

Die Affen der neuen Welt, die stets im Ueberflusse der dichten Urwälder schwelgen, besitzen sie nicht; wohl aber finden wir sie häufig bei den afrikanischen Affen, — eine Organisation, die auf eine weniger fruchtreiche Heimath und die Nothwendigkeit eines weiteren Verschleppens oder längeren Aufbewahrens der Nahrungsmittel für die nächste Mahlzeit zu deuten scheint.

Dem Hamster sind ebenfalls seine Backentaschen zum Eintragen seines Wintervorraths höchst bequem. Sie bilden zwei enorme Hautsäcke, deren Oeffnung an den Backen sichtbar ist, von da gehen sie zwischen Haut und Muskeln über den Hals bis an die Schultern. Getrocknet bestehen sie aus einer starken pergamentartigen Haut. Der Hamster kann alles, was er in den Mund nimmt, bequem in diese Taschen schlüpfen lassen, wodurch aber der Kopf oft ungeheuer angeschwollen erscheint. Götze berechnet, er könne in eine Tasche tausend Körner Weizen bringen, also in beide zweitausend, wobei er nur die Aehren durchs Maul zieht. So trägt er seine

Vorräthe ein, und will er die Taschen leeren, so braucht er nur mit den Vorderpfoten darüber zu fahren.

Die Sinne der Säugethiere sind in einem sehr verschiedenen Grade entwickelt, der aber mit ihren Bedürfnissen im genauen Zusammenhange steht. Bei solchen namentlich, die den Verfolgungen mächtiger schlauer und schnellfüßiger Feinde ausgesetzt, oder auch wohl auf das Beschleichen einer vorsichtigen, schnellfüßigen Beute angewiesen sind, mußten sie mit einer besondern Schärfe ausgerüstet sein, um schon aus weiter Ferne sowohl das drohende Ungewitter zu verkündigen, als auch um den Räuber in den Stand zu setzen, eine erfolgreiche Jagd zu machen. So zeichnen sich die Hirsche, die Antilopen, die Bisons und was sonst noch auf den Fluren der Wildniß grast, durch ihr feines Gehör aus, doch scheinen die Hasen diese Fähigkeit im höchsten Grade zu besitzen, da ihre langen Ohren vortrefflich zur Schallleitung gebaut sind, so wie ihre großen, hervorstehenden Augen den Lichtstrahl von allen Seiten auffangen und daher auch ein weites Gesichtsfeld beherrschen.

Im Vergleich zu diesen so wohlausgerüsteten Sehorganen scheint der Maulwurf gar stiefmütterlich behandelt zu sein, dessen kleine Augen hinter seinem dicken Pelze sich verstecken, doch paßt diese Bildung vollkommen zu seinem größtentheils unterirdischen Leben, während er trotz des Mangels eines äußern Ohrs recht gut hört und nicht minder gut riecht: Sinne, die für seine eigenthümlichen Verhältnisse weit mächtiger sind, da ihm die Augen doch nur während der nächtlichen Excursionen dienen können, die er Sommers auf der Erdoberfläche zum Fange von Mäusen, Fröschen, Schnecken und sonstigem kleinen Gewürme unternimmt.

Bei dem Slepetz oder der russischen Blindmaus, die ebenfalls ein maulwurfartiges Wühlleben führt, liegen sogar die bis zur Kleinheit eines Mohnkorns verkümmerten Augen ganz unter der behaarten Haut verborgen, so daß sie wohl für den schwächsten Lichtschimmer unempfänglich sind, und total blind ist auch die merkwürdige Ratte, welcher die riesige Mammuthshöhle zum Aufenthalt angewiesen wurde, die stets in der tiefsten Finsterniß haust und also auch nicht des Sehvermögens bedarf. So zeigt sich hier

wie überall die Vorsehung nicht minder weise im Versagen, als im Geben.

Das schärfste Sinnorgan der Gemsen ist ohne Zweifel ihr Geruchsvermögen. Sie wittern den Jäger, der im Winde steht, in ungeheurer Entfernung, sowohl von der Seite her, als aus der Tiefe, da die in die Höhe steigende erwärmte Thalluft ihnen die Ausdünstung des Menschen zuträgt. Dann wird sofort alle Sinnenschärfe aufs äußerste gespannt, um den Ort der Gefahr ausfindig zu machen. Das Ohr und das Auge wetteifert mit der schnobernden Nase. Der endliche Anblick des Jägers beruhigt sie; wittern sie ihn nur, ohne ihn zu sehen, so geberden sie sich oft wie toll, da sie weder die Nähe des Verderbens, noch die genaue Richtung desselben und also auch die der Flucht nicht bestimmt ermessen können. Unruhig rennen sie herum, oder stehen zusammen, recken die Hälse empor und suchen den Jäger aussindig zu machen. Sowie dieß geschehen ist, halten sie an und betrachten ihn einen Augenblick neugierig. Bewegt er sich nicht, so stehen auch sie stille, sowie er sich aber rührt, nehmen sie nach einer gewohnten Richtung und nach einem bekannten, nicht allzufernen Asyle die Flucht.

Unter den Sinnen des Hundes ist ebenfalls das ausgebildetste der Geruch und kaum wird ein Thier ihm hierin ganz gleich kommen. Dieser Sinn leitet gleichsam alle seine Handlungen, er macht ihn fähig zur Jagd, damit findet und erkennt er das Wild, dessen für uns unmerkbare Ausdünstung er in unglaublicher Ferne riecht, und genau den Weg verfolgen kann, welchen das Thier genommen hat. Durch den Geruch erkennt er unter Tausenden seinen Herrn und verfolgt seine Spur Meilen weit. Jedes seiner Kleidungsstücke, selbst wenn sie gewaschen sind, erkennt er und weiß sie aus andern herauszufinden. Der Geruch lehrt ihn den Weg, den er einmal gegangen ist, und wäre er auch Meilen weit, wieder zurückzufinden, wahrscheinlich kennt er den Geruch seines Urins, den er deßwegen alle Augenblicke läßt. Ein gejagtes Wild erkennt er durch den Geruch von jedem andern und läßt sich durch keine fremde Spur irre machen. Kurz es ist sein vollkommenster Sinn, der ihm die wenige Schärfe der andern vollkommen ersetzt. Zwar ist sein Gehör fein, aber sein Gesicht scheint es nicht besonders zu sein. Der Bau seiner Nase gibt ihm diese vorzügliche

Fähigkeit des Geruchs, sie ist sehr nervenreich und die Riechhaut außerordentlich gefaltet.

Auch das Känguru und der Bison werden durch ihren äußerst empfindlichen Geruchssinn vor mancher Gefahr noch rechtzeitig gewarnt, und das dürstende Kameel auf seinen mühevollen Wanderungen durch die Sandwüste verdankt ihm oft aus weiter Ferne die Kunde einer Quelle oder eines Brunnens, eilt dann im raschen Trabe herbei und schlürft mit tiefen wonnigen Zügen das lang entbehrte Getränk.

Auch der Gefühlssinn erreicht bei manchen Säugethieren eine merkwürdige Schärfe. Die dicke Haut des Elephanten zeichnet sich zwar durch keine besondere Empfindlichkeit aus, was ihm auch bei seinen Streifzügen durch das dornenreiche Dickicht nicht besonders gut behagt hätte, aber sein Rüssel dagegen besitzt das feinste Tastvermögen, so daß er mit diesem wunderbaren eben so riesigstarken als biegsamen Organ nicht nur Bäume entwurzeln und Speisen zum Munde führen, sondern auch noch die feinste Stecknadel vom Boden aufraffen kann. Der Rüssel dient ihm statt eines langen Halses, der mit einem so gewaltigen Kopfe, noch dazu mit gewaltigen Hauern beschwert, sich nicht gut verbinden ließ, dient ihm als Hand, als Wasserpumpe, als furchtbare Waffe, womit er den Tiger zu Boden schlägt, als Tastorgan — als das Werkzeug mit einem Wort, welches ein so intelligentes Thier nothwendig brauchte, um sich über den Rang des dickdummen Rhinoceros oder der groben Masse des Flußpferds zu erheben.

Ausgezeichnet durch die Feinheit ihres Getastes sind die Spitzmäuse welche durch die Vollkommenheit dieses Sinnes für die Schwäche ihrer äußerst kleinen Augen, die nur das Sehen im Halbdunkel erlauben, entschädigt werden. Die leiseste Luftbewegung fühlen sie in einer Entfernung von neun bis zehn Zoll. Eine Bewegung des Fingers, den man in ihren Behälter hineinhält, wenn sie ihn auch nicht sehen können, ist genug, um sie in Bewegung zu setzen. Der Sitz dieses so wunderbaren feinen Gefühls scheint besonders in der Schnauze zu liegen, wozu die zahlreichen langen Haare wohl am meisten beitragen, denn diese stehen in bewunderungswürdiger Ordnung, und ihre Zahl läßt vermuthen, daß dieses hauptsächlich die Organe sind, durch deren leiseste Bewegung das Getaste geweckt wird; schneidet man sie ihnen ab, so vermindert sich dasselbe sehr.

Am wunderbarsten und vollkommensten jedoch ist der Gefühlssinn in

Verbindung mit einem äußerst scharfen Gehör bei den Flederthieren entwickelt, welche die Gegenstände nicht einmal zu berühren brauchen, um von ihrer Nähe benachrichtigt zu werden, sondern ohne anzustoßen im Dunkeln hin- und herschweifen. Naturforscher haben Fledermäuse geblendet und zu ihrem Erstaunen wahrgenommen, daß sie noch immer wie sehend herumflogen. Zweige, die von der Decke des Zimmers herabhingen, wußten sie stets zu vermeiden und flogen sogar zwischen Fäden hindurch, obgleich diese so nahe bei einander gespannt waren, daß sie ihre Flügel dabei falten mußten. Verstopfte man aber den geblendeten Thieren die Ohren, so stießen sie überall an. Bei dem Dämmerungs- und Nachtleben der Flatterer war ihnen ein scharfes Auge bei weitem nicht so nothwendig, als die äußerste Feinheit des Tastvermögens und des Gehörs, um sowohl die leisesten Bewegungen der schwirrenden Insecten wahrnehmen zu können, als auch um ihre zarten Flügel am schroffen eckigen Gemäuer oder im Gebüsch, wo sie ihren Raub suchen, nicht zu beschädigen. So haben wir auch hier Gelegenheit die Weisheit des Schöpfers zu bewundern, der einem jeden Wesen die Gaben verleiht, die ihm noth thun, die Sinneskräfte so zweckmäßig nach den jedesmaligen Bedürfnissen vertheilt und sie als Hauptmittel benutzt, um das Gleichgewicht in der Thierwelt zu erhalten.

Der berühmte Naturforscher Spalanzani glaubte den Flederthieren einen sechsten Sinn beilegen zu müssen, da er sonst ihr so merkwürdig feines Gefühl für unerklärlich hielt, die Ursache desselben ist aber gewiß nicht anders, als im Bau ihrer Flughaut zu suchen. Diese Haut ist im Fliegen gespannt und allenthalben laufen zwischen ihren Hautlappen kleine Gefäße und Nerven in Menge und bilden ein vollkommenes Netz durch ihre microscopischen Aeste. Die Menge der Nerven macht daher die Haut sehr empfindlich, so daß die Nähe eines Körpers schon durch das Gefühl angezeigt wird, auch wenn Gesicht und Gehör fehlen. Diese Flügel sind also wirklich als ein wahres Tastorgan anzusehen, welches schon durch die bloße Luft in Thätigkeit gesetzt werden kann. Dazu dienen wahrscheinlich auch die Häute der Ohren und Nase.

Die Vertheidigungs- und Angriffswaffen der Säugethiere sind wie ihre Kräfte und Lebensweise von der allerverschiedensten Art. Zum Offensivkrieg sind natürlich die Könige der Wildniß, die großen Katzenarten, am besten

ausgerüstet, bei welchen gewaltige Eck- und Reißzähne und starke zurückziehbare Krallen mit einer außerordentlichen Springfertigkeit und Muskelkraft zum Schrecken der übrigen Thierwelt sich vereinigen. Mit einem einzigen Schlag seiner gewaltigen Tatze bricht der Löwe das Rückgrat eines Pferdes; der Tiger trägt den erwürgten Büffel mit sich fort, und der starke Jaguar ist im Stande, den schwersten Ochsen weite Strecken mit dem Gebiß hinwegzuschleppen.

Bei den kleineren Katzenarten wird die geringere Kraft durch eine größere Geschwindigkeit und Fertigkeit im Klettern ersetzt. Der Leopard kriecht durch das Gebüsch mit der Gelenkigkeit einer Schlange und rettet sich häufig auf die Bäume, wenn ein überlegener Gegner ihn verfolgt. Dort suchen auch die wilden Katzen ihre Beute und aus seinem Versteck in den Aesten stürzt der Luchs jählings auf den Rücken des sorglos vorbeischreitenden Rehs und zerbeißt ihm das Genick.

Die marderartigen Thiere, deren Raublust sich meistens an Vögeln, Eiern, kleinen Nagern und Reptilien ausläßt, sind nicht minder vortrefflich für ihre eigenthümliche Lebensweise gebaut. So klettert das Wiesel, um nur ein Beispiel aus der Menge zu erwähnen, mit seinen kurzen Krallen nnd Beinen selbst an senkrechten Wänden hinauf, und schlüpft mit seinem schmalen langgestreckten Körper durch Löcher, welche kaum die Größe seines Kopfes haben. In Hühnerställen ist es natürlich ein sehr gefürchteter Feind, da es nicht nur mordlustig alles Lebende frißt, was es bezwingen kann, sondern besonders auch den Eiern, seiner Lieblingsspeise, nachstellt, die es fortträgt, indem es schnell mit einem Eckzahn ein Loch hineinmacht, um den Unterkiefer hineinzustecken. Dagegen erweist es sich auch sehr nützlich durch Vertilgung von Ratten und Mäusen, so daß man sich wohl hüten sollte, es in Scheuern und Kornspeichern zu vertilgen, wo seine Dienste seinen etwaigen Schaden bei weitem aufwiegen.

Eine große List und Behutsamkeit, ein leiser Gang und scharfe Sinne unterstützen das Wiesel bei seinen nächtlichen Streifzügen und sichern ihm den Rückzug vor manchem übermächtigen Feinde.

Auch die zum Hundegeschlecht gehörigen Hyänen sowie die Bären sind wie die Katzen mit einem starken Gebiß versehen, doch da erstere größtentheils von Aas leben und letztere auch gern Vegetabilien fressen, können sie mit schon geringeren Waffen sich begnügen. Es fehlt ihnen

daher die Zurückziehbarkeit der Krallen, doch wenn dem Bären auch noch der furchtbare Sprung des Tigers entgeht, so genießt er manche anderweitige Vortheile, die ihn zu einem gewaltigen Kriegshelden machen.

Trotz seines schwerfälligen Aussehens bewegt er sich leicht und geschickt, benutzt die Vorderbeine vorzüglich gut zum Klettern und kann damit gewaltige Hiebe austheilen oder auch wohl seine Verfolger in fester unwiderstehlicher Umarmung erdrücken.

Die Hyäne aber schützt sich vor manchen Gefahren durch ihr verborgenes, nächtliches Leben, bedient sich der Krallen, um ihre Höhle zu graben oder um ihren Raub aus der Erde zu scharren, und da sie dazu berufen scheint, die Reste, welche die großen Raubthiere verschmähen, von der blutbefleckten Mordstätte wegzuräumen, so ist sie, wie bereits weiter oben bemerkt wurde, mit furchtbar starken Backenzähnen versehen, welche sogar die härtesten Knochen ohne große Mühe zermalmen können.

Die Robben spielen unter den Fischen eine ähnliche Rolle, wie die Katzen unter den unschuldigen, pflanzenfressenden Landsäugethieren. Daher sind sie nicht nur mit einer außerordentlichen Schwimmfertigkeit begabt, sondern auch noch mit einem spitzigen, vielzackigen Gebiß, welches den unglücklichen Häring, oder die bedauernswürdige Krabbe, welche die Ungunst des Schicksals ihm zuführte, mit der größten Leichtigkeit zerstückelt.

Die Fischsäugethiere sind in der Regel friedfertig und gehen lieber einer Gefahr aus dem Wege, als daß sie ihr mit kühnem Muthe trotzten, doch besitzen sie in der gewaltigen Kraft ihres Schwanzes eine furchtbare Vertheidigungswaffe. Man hat eine Menge Beispiele, wo der Walfisch mit einem einzigen Schlage dieser Riesenkeule das verfolgende Boot zerschlug, oder auch wohl rasch durch die Luft fegend den aufrechtstehenden Harpunierer, wie eine vom Windsturm erfaßte Feder fortschnellte. So sah der englische Naturforscher Bennett den unglücklichen Young, Steuermann des „Tuscan" plötzlich aus der Mitte seiner Gefährten gerissen, in einem weiten Bogen hoch durch die Luft fliegen und etwa fünfzig Ellen weit vom Boote ins Wasser fallen. Dort trieb er unbeweglich noch einige Secunden auf der Oberfläche umher — und versank dann — auf Nimmerwiedersehen.

Der Pottfisch bedient sich auch wohl der Masse seines entsetzlichen Kopfes, um, widderartig die Schaluppe des Walfängers in den Grund zu

bohren. Einen solchen Brausekopf, der den Angriff nicht erst abwartete, sondern, noch ehe die Harpune geflogen, sich wüthend auf seine Verfolger warf, beobachtete Bennett auf seiner Fahrt durch die Südsee. Stürmisch heranschwimmend, suchte der Pottfisch zuerst durch einen Stoß seiner unförmlichen Schnauze das Boot zu zertrümmern, doch geschickt ward es vom Steuermann auf die Seite gelenkt und das Unthier schoß vorbei. Hierauf rasch sich wendend, machte es den Versuch, das Boot zwischen seinen Kinnladen zu zermalmen, flog pfeilschnell heran, warf sich auf den Rücken und schnappte darnach mit weit aufgesperrtem Unterkiefer. Ein gewaltiger Lanzenstoß in den Rachen nöthigte zwar den Unhold, seinen gräulichen Schlund zu schließen, noch ehe er seinen Vorsatz ausführen konnte, doch warf er sich gegen das Boot mit solcher Gewalt, daß er einige Planken einstieß und es fast versenkt hätte. Glücklicher Weise kamen die andern Boote noch zur guten Stunde herbei und erlegten den Wütherich, der sonst gewiß noch als Sieger aus dem Kampf hervorgegangen wäre.

Die Affen besitzen keine scharfe Waffen, womit sie sich gegen die ihnen an Kraft überlegenen Feinde vertheidigen könnten, doch ersetzt ihnen diesen Mangel eine Schnelligkeit, die kaum bei irgend einem andern Säugethier ihres Gleichen findet und von keinem übertroffen wird. Außer einer großen Muskelkraft, welche sie in den Stand setzt, ungeheuere Sprünge zu machen, sind sie mit einer ganz außerordentlichen Kletterfertigkeit begabt, und schnellen sich mit Hülfe ihrer vier Hände, wozu bei manchen amerikanischen Arten auch noch der Greifschwanz kommt, so rasch von Ast zu Ast, daß die Kugel des Jägers sie kaum einholen kann. Die Affen auf den Felsen von Gibraltar, obgleich in der Nähe der Stadt, können sogar mit der größten Vorsicht nicht beschlichen werden, sie klettern mit einer außerordentlichen Leichtigkeit an senkrechten Klüften und Abgründen hinab, wo weder Mensch noch Hund ihnen folgen kann — und so erhält sich ihr sonst so wehrloses Geschlecht.

Auch die meisten Lemuren, die bekanntlich auf Madagascar die dort fehlenden Affen ersetzen, sind vortreffliche Kletterer, und die Arten, welche nur langsam sich bewegen, verkriechen sich bei Tage in Löchern, die sie nur nach Sonnenuntergang verlassen.

Obgleich die Fledermäuse zu den wehrlosesten Thieren gehören, so sind sie doch durch ihre eigenthümliche Lebensweise und ihren eigenthümlichen

Flug gegen manche Gefahren geschützt. Ihre Schwenkungen sind so schnell, daß auch der bestfliegende Raubvogel, welcher selbst Schwalben im Fluge fängt, nur selten eine Fledermaus im Fluge erhaschen kann: sie wissen ihm immer auszuweichen. Von den Eulen, welche man für ihre größten Feinde hält, lassen sie sich wenigstens im Fluge nicht stören, denn diese langsam fliegenden Vögel können sie im Fluge nicht fangen. Es ist daher falsch, daß die Fledermäuse sich zurückziehen, wenn die Eulen zum Vorschein kommen, doch mögen sie bisweilen von einem hungrigen Kauze in ihren Schlupfwinkeln überrascht werden, da beide ähnliche melancholische Orte — Grotten, Grüfte und Ruinen — bewohnen. Die Katzen und Wiesel können nur solche erhaschen, welche etwa auf die Erde gefallen sind, und so bleibt denn als Hauptfeind der Fledermäuse nur der Mensch übrig, der diese so nützlichen, durch Nichts zu ersetzenden Thiere, da sie hauptsächlich von Nachtinsekten leben, auf welche nur wenige Vögel Jagd machen, unbarmherzig vertilgt, statt sie zu schonen und zu pflegen.

Die Wiederkäuer (Rinder, Antilopen, Hirsche), deren zartes Fleisch die Mordlust der Raubthiere so mächtig erweckt, sind dafür auch von der Vorsehung mit sehr wirksamen Vertheidigungsmitteln begabt worden. Außer ihrer großen Schnelligkeit, wodurch sie mancher Gefahr entgehen, sind viele von ihnen im Stande, dem gewaltthätigen Angriff einen nicht minder gewaltigen Widerstand zu leisten. Ihre Köpfe sind mit spitzigen Hörnern versehen, mit welchen die stärksten unter ihnen den Feind nicht nur abwehren, sondern ihn auch hoch in die Luft werfen und durchbohren können. Die Kraft unseres zahmen Hornviehs ist wohl bekannt, aber im wilden Zustande sind diese Thiere noch bei weitem furchtbarer. Der weiße schottische Auerochs, obgleich er nur noch in einem schon halbgezähmten Zustande in einigen Thiergärten seines nordischen Vaterlandes gehalten wird, verwundet oder tödtet nicht selten seine Hüter, so daß man ihn aus diesem Grunde aus vielen Parks verbannt hat, und der afrikanische oder ostindische Büffel ist nicht minder gefährlich in seinen heimathlichen Wäldern als der Löwe oder der Tiger, der es niemals wagen wird, einen dieser wilden Stiere anzugreifen, auch wenn er ihn ganz allein grasen sieht, und nur das einsame Weibchen beschleicht.

Die folgende Beschreibung eines Gefechts zwischen einem indischen Tiger und einem zahmen Büffel gibt uns ein sehr anschauliches Bild von der furchtbaren Waffenkraft, womit letzterer in seinen Hörnern begabt worden ist. Diese Gefechte finden ungefähr wie die Stiergefechte in Spanien, in einer weiten Arena statt, die rings herum bis zu einer ansehnlichen Höhe mit starken Bambusstämmen eingefaßt ist, über welchen Ringsitze für die Zuschauer angebracht sind. Der Tiger wird zuerst hereingelassen und es ist merkwürdig, daß das feige Thier sich sogleich an die Palissaden schmiegt, nach ihrer Spitze hinblickt, als ob es die Höhe messen wollte, und dabei von Zeit zu Zeit mit ohnmächtiger Wuth die Zähne gegen die Zuschauer fletscht. Bald wird auch der Büffel hinein gelassen und nun entwickelt sich ein höchst interessantes Drama, um so spannender, da hier die Wirklichkeit den Schein ersetzt. Der Büffel riecht sogleich den Tiger und geräth in eine furchtbare Aufregung. Seine Nüstern schnauben, seine Augen funkeln vor Wuth, indem sie nach dem Erbfeinde sich umschauen: ihn sehen und ihn angreifen ist eins. Mit gesenktem Kopfe, die Hörner gerade vorwärts gerichtet, während der emporgestreckte Schweif sowohl die Kraft als die unbeugsame Energie des Thieres bezeugt, stürzt der Büffel blitzschnell auf den Tiger los. Aber dieser hält ihn scharf im Auge und weicht gewöhnlich aus, sowie der Büffel heranstürzt, der unfähig, seinen ungestümen Lauf zu hemmen, zuweilen mit furchtbarer Gewalt gegen die Palissaden anrennt und die Vordersten der Zuschauer beschädigt.

Die enorme Stärke des Tigers liegt in seinen Vordertatzen, die mit einem einzigen vollwuchtigen Schlage dem Feinde verderblich werden würden. Der Büffel, als ob er dies wohl wüßte, sucht beständig dem Tiger die Stirn zu bieten, greift ihn an mit unbändiger Wuth und zieht sich mit erstaunlicher Schnelligkeit zurück, sowie der Tiger zu einem Schlage ausholt. Zuweilen folgt ihm der Tiger und macht einen verzweifelten Satz, dem aber der Büffel schnell ausweicht, oder auch wohl zu gleicher Zeit vorspringt um seinen Gegner auf den Hörnern zu fangen. Man hat Beispiele, wo der Tiger über den Büffel hinweggesprungen ist, so daß beide die Stelle wechselten, aber der Tiger setzt in der Regel seine Angriffe nur mit Lauheit fort, während den Büffel jenen nicht zum Athmen kommen läßt, und seine Stöße unausgesetzt wiederholt. Der eine möchte offenbar daß es zu einem Waffenstillstand käme, während der andere einen Vertil-

gungskrieg führt, so daß endlich der abgemattete Tiger trotz der dichten Behaarung und der natürlichen Nachgiebigkeit seines dicken Felles, an welchem die Stöße abgleiten, erschöpft und an allen Gliedern zerquetscht, dem letzten tödtlichen Streich erliegt. Aber auch dann noch setzt der rachsüchtige Büffel seine Stöße fort, und wirft mit wilder Freude die Leiche seines überwundenen Feindes in die Luft.

Die langen, schraubenförmig gedrehten und spitzigen Hörner der Elennantilope flößen dem hungrigen Panther eine gehörige Achtung ein, und sogar unser Ziegenbock kann dem Zudringlichen eine ganz empfindliche Wunde beibringen.

Es darf als eine allgemeine Regel bei den Hirsch- und Antilopenarten aufgestellt werden, daß wenn ihre Hörner an Größe und Stärke abnehmen, sie dafür durch eine größere Schnelligkeit entschädigt werden. Das Reh und die Gemse mögen als Beispiel angeführt werden, denn während ihr Geweih oder ihre Hörner sich nur schlecht zu einem kräftigen Widerstande eignen, sind beide von einer sprichwörtlichen Schnelligkeit. Auch die kleine schönäugige Gazelle, deren schwache Waffen dem mordlustigen Feinde fast keinen Widerstand leisten können, wird sogar vom Windhunde nur mit der äußersten Mühe eingeholt, und springt über die dürre Wüstenebene mit einer solchen Geschwindigkeit dahin, daß sie wie ein Vogel über die Oberfläche fort zu fliegen scheint.

Die Giraffe scheint auf den ersten Blick ein recht wehrloses Thier zu sein, nur schlecht geeignet, den Angriffen des Löwen oder des Panthers zu widerstehen, besonders da sie in den unbegrenzten fast baumleeren Ebenen, die sie bewohnt, sich schon durch ihre Größe aus weiter Ferne verräth; aber ihre hohe Statur statt ihr verderblich zu werden, gereicht ihr zum Heil und vereitelt sehr häufig alle Bemühungen des listig herbeischleichenden Feindes. Denn ihr schönes, so mildes und dennoch so furchtloses Auge ist so gestellt, daß es sogar rückwärts schauen kann, ohne daß das Thier den Kopf oder den Hals zu wenden brauchte, und man begreift, daß ein solches Organ um so wirksamer wird, wenn es auf einer hohen Warte steht. Wie bei allen Steppenthieren, die eines guten Gesichts bedürfen, um die Gefahr schon von ferne zu erkennen, ist die Giraffe auch noch mit beinah fußlangen aufrechten und zugespitzten Ohren versehen, die ihr ohne allen Zweifel in der Dunkelheit nicht minder gute Dienste leisten, als das

scharfe, weitsehende Auge bei Tage. Wird die Flucht nothwendig, dann eilt die Giraffe mit Windeseile davon, und geräth sie in die Lage sich durchaus wehren zu müssen, so schlägt sie mit den Hinterhufen so kräftig aus, daß in dem Kampfe sogar der Wüstenkönig nicht selten den Kürzern zieht und mit zerschmettertem Schädel auf dem Schlachtfelde liegen bleibt. Die kleinen, acht bis neun Zoll hohen, bürstenartig mit steifen, schwarzen Haaren gekrönten Hörner oder Stirnzapfen der Giraffe dienen ihr ebenfalls noch als wirksame Vertheidigungswaffe. Sie stößt damit nicht gerade aus, durch das Bücken und plötzliche Aufschnellen des Kopfes wie der Hirsch, der Ochs oder der Bock, sondern sie trifft den Gegenstand ihres Angriffs durch ein Seitwärtsschlenkern ihres langen Halses.

Man hat schon im londoner zoologischen Garten gesehen, daß ein Weibchen auf diese Weise ihre Stirnzapfen durch eine zolldicke Planke stieß, so daß diese Auswüchse durchaus nicht nur zur Zierde da sind, wie man früher glaubte, sondern als Schutzwaffen wesentliche Dienste leisten. Manche noch räthselhafte Bildung in der Thierwelt wird gewiß durch eine genauere Beobachtung sich ebenfalls als ein höchst nützliches Geschenk der Vorsehung erweisen.

Das Faulthier wird gewöhnlich für das erbärmlichste, hülfloseste aller säugenden Vierfüßer gehalten, aber neuere Untersuchungen haben erwiesen, daß es in seiner Art und für die Bedürfnisse seines eigenthümlichen Lebens nicht minder vollkommen ausgerüstet ist, als die auf der höchsten Stufe stehenden Säugethiere. Indem es den Ast umklammert hält, wird es schon durch seine graubraune der Rinde so ähnliche Farbe vor manchen Nachstellungen geschützt und Wehe der Tigerkatze, die ihm zu nahe kommt, denn sein mit mächtigen Krallen bewaffnetes Vorderbein ist eine gar furchtbare Waffe.

Auch der Ameisenbär, dem die Natur die Zähne und die Schnelligkeit der Flucht versagte, braucht dennoch die Raubthiere der Wildniß nicht zu scheuen, denn die gewaltigen Klauen seiner starken Vorderbeine werden sogar vom grimmigen Jaguar, dem Könige der amerikanischen Wälder, gefürchtet, dem er nicht selten den Leib damit aufreißen soll.

Die Trefflichkeit dieser Waffe hatte R. Schomburgk Gelegenheit an einem gefangenen jungen Ameisenbären zu beobachten. Näherte sich jemand, so ergriff das Thier die Defensive, aber in einer Art, welche selbst die Ver-

wegensten zur Vorsicht nöthigte. Indem es sich widersetzte und den linken Vorderfuß auf die Erde stemmte, hieb es mit dem rechten so kräftig gegen den Ruhestörer aus, daß jedes Treffen mit den harten, langen Krallen ohne Zweifel einen namhaften Muskelverlust nach sich gezogen hätte. Von hinten angegriffen, drehte es sich gedankenschnell herum, und wurde es von mehreren Seiten angefallen, so warf es sich auf den Rücken und hieb dann mit beiden Vorderfüßen um sich, wobei es zugleich zornige Töne ausstieß.

Die großen Dickhäuter — die Colosse unter den Landthieren — vertheidigen oder rächen sich auf eine andere Weise. Schon ihr ungeheures Gewicht ist eine furchtbare Waffe; sie suchen daher ihren Gegner umzurennen oder zu Boden zu schlagen, und brauchen dann nur den Fuß auf ihn zu setzen, um ihn vollständig platt zu drücken. Das Rhinoceros stürzt auf ihn los, schleudert ihn mit unwiderstehlicher Gewalt hoch in die Luft mit seinem Horn und trampelt ihm, wenn er dann noch athmen sollte, den letzten Lebensfunken aus; der Elephant aber ergreift ihn mit seinem Rüssel und wirft ihn damit so unsanft auf die Erde, daß es kaum noch eines Trittes bedarf, um der ihm lieblichen Gewohnheit des Daseins und Wirkens für immer ein Ende zu machen. Auch die gewaltige Dicke der Haut, welcher diese Thiere ihren Familiennamen verdanken, ist ein höchst wirksames Schutzmittel. Beim Rhinoceros namentlich leistet sie die Dienste eines Panzers, da sie für manche Waffen, wenn auch nicht für Flintenkugeln, wie man irrthümlich glaubt und behauptet, durchaus undurchdringlich ist. Doch auch so schirmt sie sein Leben vor manchem Angriff, denn als vor einigen Jahren ein Elephant in London wüthend wurde, und getödtet werden mußte, sah man sich zuletzt genöthigt, ein kleines Feldstück gegen ihn aufzuführen, da seine Haut bereits mit über hundert Flintenkugeln durchbohrt war, ohne daß eine derselben bis zu den edleren Theilen durchgedrungen wäre.

Dem Flußpferde fehlen zwar der Rüssel und die gewaltigen Hauer des Elephanten, so wie das Horn des Rhinoceros, doch kann es diese Vertheidigungswaffen füglich entbehren, da es größtentheils im Wasser lebt und sich bei jeder drohenden Gefahr sogleich in die Tiefe der Flüsse oder der Seen zurückzieht. Die Ohren, Nüstern und Augen liegen fast in derselben Fläche, wie der Scheitel, und so ist es ihm möglich zu beobachten, zu horchen und frei zu athmen, ohne dabei mehr als einen kleinen

Theil des Kopfes über die Oberfläche des Flusses zu erheben. So verweilt es ohne alle Anstrengung stundenlang im Wasser, nur in der Nähe dem geübten Auge sichtbar, oder lagert auch wohl im Schatten der Buchen und Weiden.

Unter den Nagern finden wir die kleinsten und schwächsten Säugethiere. Zwar können sie mit ihren scharfen und im Vergleich zur geringen Größe ihres Körpers außerordentlich entwickelten Schneidezähnen empfindlich verwunden, doch genügen ihnen diese Waffen nicht gegen die stärkeren Raubthiere, welchen sie zur Beute bestimmt sind. Ihr Hauptschutz besteht also in ihrer Schnelligkeit, ihrer Vorsicht und ihrem versteckten nächtlichen Leben. Wie wehrlos scheint der Hase, dem sogar die gekrümmten Klauen des Faulthiers und die wühlenden Pfoten des Maulwurfs fehlen, und doch wie trefflich hat die Vorsehung für seine Sicherheit gesorgt, denn bei welchem andern Säugethiere fänden wir eine größere Wachsamkeit mit einer solchen Geschwindigkeit und einer solchen Schärfe der Sinne gepaart?

Dieselben Eigenschaften finden wir bei den Eichhörnchen wieder, welche man die Hasen der Bäume nennen könnte, da sie mit der größten Schnelligkeit klettern und so wie jene auf der Erde ungeheure Sprünge von Ast zu Ast machen. Einige Arten sind sogar, wie wir bereits gesehen haben mit einer Flughaut zwischen den Extremitäten versehen, die ihnen als Fallschirm dient, so daß sie sich weithin von einem Baum zum andern schwingen können.

Die meisten Nager verbergen sich jedoch, gleich so manchen andern schwachen Thieren, unter der Erde in selbstgewühlten Höhlen, und bei einigen sogar finden wir den rohen Instinct des Grabens zu einem höchst merkwürdigen Bautrieb veredelt.

Namentlich zeichnet sich in dieser Beziehung der nordamerikanische Biber aus. Während der schönen Jahreszeit lebt er einsam in Erdhöhlen, die er am Ufer der Seen und Flüsse gräbt, so wie aber der rauhe Herbst herannaht, verläßt er seine Sommerhütte und vereinigt sich mit andern seines Gleichen, um in den einsamsten Gegenden Canadas und der Hudsonsbailänder, dort, wo die Nähe des Menschen ihn nicht stört, eine gemeinschaftliche Winterwohnung zu errichten. Sie wählen eine Stelle, wo das Wasser so tief ist, daß es nicht bis auf den Grund friert, finden sie eine solche nicht, so helfen sie sich durch Dämme, die sie quer in den Fluß

ziehen. Ein solcher Damm ist eigentlich ihre merkwürdigste Arbeit und setzt eine Klugheit und Vorsicht voraus, die nicht immer bei den Wasserbauten des Menschen obwaltet.

Hat das Wasser nur wenig Strömung, so ist der Damm fast grad, sonst bekommt er einen starken Bogen aufwärts gegen den Strom, wodurch natürlich dessen Gewalt mehr gebrochen wird. Die Materialien dazu sind Treibholz, Weiden, Birken und Pappeln, mit Steinen und Schlamm untermischt. Wo man sie ungestört läßt, werden die Dämme durch Ausbessern so fest, daß sie einer großen Eis- und Wassergewalt widerstehen können, und da die zum Bau benutzten Weiden und Pappeln gewöhnlich Wurzel fassen, so bildet sich eine Hecke, in welcher die Vögel nisten und die man eher für ein Werk der Natur als für das eines Thieres halten sollte.

Nach Beendigung des Dammes, oder wenn bei stehendem Wasser diese Schranke nicht nothwendig ist, vertheilen sich die Biber in eine gewisse Anzahl von Familien und fangen mit dem Hüttenbau an. Diese Wohnungen werden am Damme oder am Wasserrande errichtet, und sind von einer bienenkorb- oder eiförmigen Gestalt mit einem Durchmesser von sechs bis sieben Fuß. Sie bestehen aus zwei Stockwerken, der obere trockene dient zum Aufenthalt der Thiere, der untere, unter dem Wasser stehende, als Vorrathskammer für die Baumrinden, die ihnen zur Nahrung dienen, und zur größeren Sicherheit sind beide nur unter dem Wasser mit der Außenwelt in Verbindung. Man hat gefabelt, daß der plattgedrückte Schuppenschwanz des Bibers ihm bei seinen Bauten als Kelle diene, doch scheinen ihm nur seine Zähne und Vorderbeine zu diesem Zwecke behülflich zu sein. Mit seinen starken Schneidezähnen durchschneidet er die Zweige oder sogar die Baumstämme deren er bedarf, und schleppt sie alsdann mit seinem Munde und seinen Vorderbeinen fort. Letztere dienen ihm auch, um die Erde zu seinen Bauten am Ufer oder auf dem Grunde des Wassers auszugraben. Wenn die Biber sich an den Ufern eines fließenden Wassers ansiedeln, schneiden sie das Holz oberhalb der Stelle, wo sie ihre Wohnung bauen wollen und benutzen die Strömung, um es dort, wo sie es brauchen, hinzuleiten. Alle diese Arbeiten, die mit einer erstaunlichen Schnelligkeit vor sich gehen, werden übrigens nur in der Stille der Nacht betrieben.

Zu den merkwürdigen Instincten der Biber gehört auch noch ihre Vorsicht beim Baumfällen. Wenn der ringsum eingeschnittene Stamm dem

Sturze nahe ist, messen sie jeden Biß sorgfältig ab, so daß er nothwendig ins Wasser fallen muß, und nicht nach der Landseite hin, wodurch ihre ganze Arbeit eine vergebliche wäre. Dann erst nagen sie seine Aeste ab und lassen ihn bis nach ihren Bauten treiben. Wahrlich eine solche Beachtung der Umstände ist höchst bewunderungswürdig, der Mensch mit allem seinem Verstande wird es nicht immer so geschickt machen, und noch einmal wiederhole ich die bereits öfters bei andern Thieren vorgelegte Frage, ob der blinde Zufall den Biber seine Kunst gelehrt, oder ob ein höherer Baumeister ihn bei seinen Arbeiten leitet?

Die in allen Gegenden Canadas und der Hudsonsbailänder gemeine Bisamratte, deren Pelz von den deutschen Damen so häufig getragen wird, hat in ihrer Lebensweise viel Aehnlichkeit mit dem fleißigen Biber, so daß die Wilden, die eine gute Beobachtungsgabe besitzen und stets treffende Vergleiche anzustellen wissen, sie Brüder nennen; letzterem jedoch wegen seiner Größe und seiner vorzüglicheren Baukunst den Rang des älteren und des gescheidteren zugestehen.

Während des Winters leben die Bisamratten in Gesellschaft wie die Biber und bauen sich Hütten von verschiedener Größe. Ihr Verstand zeigt sich in der Wahl der Bauplätze. Sie wollen nämlich nicht bloß während des Winters geschützt sein, sondern auch in der Nähe ihrer Wurzeln und des Wassers bleiben, ohne doch Ueberschwemmungen befürchten zu müssen. Obgleich ihre Bedürfnisse sie daher zwingen, ihre Wohnungen in Sümpfen oder an Ufern von Sand und Flüssen anzulegen, wo das Bett flach und voll nahrhafter Wurzeln ist, so wählen sie doch stets die höher gelegenen Stellen, wo sie bei Ueberschwemmungen im Trocknen bleiben, oder wenn der Platz zu niedrig ist, so bauen sie auf erhöhtem Fundament. Eine kuppelförmig gestaltete, zwei Schuh weite Hütte aus verflochtenen Binsen, mit eingeweichtem Lehm überzogen, mit einer drei, vier Zoll dicken Wand und noch mit einer acht Zoll dicken Schicht Binsen ohne Lehm bedeckt, dient für sieben bis acht Ratten. Im Innern sind Staffeln angebracht, so daß die Thiere bei steigendem Wasser sich zurückziehen können. Zuweilen stehen die Hütten in so großer Anzahl bei einander, daß man sie mit Dörfern vergleichen könnte. Winters liegen sie unter einer drei bis vier Schuh hohen Schneedecke begraben, doch erstarren die Thiere nicht, sondern

machen sich Gruben, worin sich Wasser sammelt, zum Saufen und Baden und eine Menge Gänge unter der Erde zum Wasser, wo sie auch zu den Wurzeln kommen können, wann alles mit Schnee und Eis bedeckt ist.

So verleben die fleißigen Thiere die rauhe Jahreszeit in Sicherheit und Ruhe, denn der Marder und der Minx fürchten zu sehr das Wasser um ihnen nachzustellen, und der Flußotter ist zu dick, um in ihre Gänge eindringen zu können.

So wie aber der Schnee schmilzt, und die Giebel zum Vorschein kommen, sind sie nicht mehr vor dem Menschen geschützt, denn nun eilen die Jäger herbei, stürzen das Gebäude um und erschlagen die kunstfertigen Bewohner.

Erwähnenswerth sind auch die Höhlen des amerikanischen Wiesenmurmelthiers, welches wegen seines eigenthümlichen Bellens unter dem Namen des Prairiehundes bekannt ist, obgleich es nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem Hundegeschlecht besitzt. Es wohnt am Missouri in solcher Menge zusammen, daß seine Baue oft mehrere englische Quadratmeilen dorfähnlich bedecken. In jeder Grube wohnen sieben bis acht Stück, der Eingang befindet sich in der Mitte der anderthalb Fuß hohen Erdhügel, die sie beim Graben aufwerfen und worauf sie bei schönem Wetter gern zu sitzen pflegen. Wenn man sich nähert, zeigen sie die gewöhnliche Frechheit der sich sicher fühlenden Feigheit, wedeln mit dem kleinen Schwanze, blicken einen unverschämt an und plappern wie die Affen lauter und lauter, kaum aber hebt man die Hand zum Angriff, so verschwinden sie plötzlich in ihre tiefen Löcher, wo es sich nicht der Mühe lohnt, sie zu verfolgen. Der Kessel enthält ein großes, so dicht gefilztes Nest von Gras, daß man es fortrollen kann, und die Höhlen sind gewöhnlich zwanzig Schuh von einander, so daß eine Wirthschaft die andere nicht stört.

Auch die Höhle des Schnabelthiers ist ein Werk, welches dem Baumeister alle Ehre macht. Ein Eingang befindet sich etwas über dem Wasser am steilen Ufer unter dem Grase versteckt, ein zweiter unter dem Wasser, durch welchen das Thier sich rettet, wenn es in diesem Elemente verfolgt wird. Die Höhle, die sich schlangenförmig windet, ist wohl zwanzig, dreißig Fuß lang, so daß es Mühe kostet, wenn man sie auch entdeckt hat, dem Besitzer beizukommen.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich allen mehr oder minder

kunstreichen Höhlengräbern in ihren Arbeiten folgen wollte, doch dürften in dieser Beziehung der Fuchs, der Hamster und die kamtschatkische Wurzelmaus wohl noch einige Worte verdienen.

Meister Reineke gräbt bekanntlich in Feldern und Wäldern sehr lange und tiefe Höhlen mit mehreren Ausgängen, Kammern und Kesseln meistens an kleinen Anhöhen und unter Gebüsch verborgen, den Bauerhöfen jedoch stets so nahe, als er es mit seiner Sicherheit verträglich findet. Hier versteckt er sich vor den Verfolgungen seiner Feinde; hierher schleppt er auch den Ueberfluß des listig gefangenen Raubes. Um es sich bequemer zu machen, benutzt er auch wohl die Höhle eines Kaninchens oder eines Dachses, den er durch den unerträglichen Gestank seines Urins aus seiner Wohnung vertrieben hat, und erweitert nun zu seiner eigenen Bequemlichkeit den unrechtmäßig erworbenen Bau.

Manche Nager schleppen Vorräthe in ihre Höhlen, doch steht wohl keiner in dieser Beziehung in einem übleren Rufe als der Hamster. Merkwürdiger Weise leben Männchen und Weibchen in besonderen Wohnungen. Die Lager der letzteren haben mehr Ausgänge, oft vier bis acht senkrechte Falllöcher, achtzehn Schuh aus einander, während die der ersteren meistens nur mit zwei Ausgängen versehen sind, einem senkrechten, der ihnen zum gewöhnlichen Ein- und Ausgang dient, und einem schrägen, durch welchen sie beim gewaltsamen Einbruch fliehen.

In diesen Bauten sind mehrere Vorrathskammern angelegt, von deren Größe, sowie von der Schädlichkeit des Thiers man sich einigen Begriff machen kann, wenn man erfährt, daß sie oft einen halben Scheffel Korn enthalten.

Kein Wunder, daß man in manchen Gegenden Fanggeld für jeden eingelieferten Hamster bezahlt, doch wenn dieses Thier vom deutschen Landmann als Feind und Räuber verfolgt wird, so genießt die sibirische Wurzelmaus, die sich gleichfalls bedeutende Wintervorräthe anlegt, den Ruf einer Wohlthäterin des Menschen. Sie findet sich vom Obi bis nach Kamtschatka in allen Ebenen und macht Gänge unter dem Rasen mit großen Vorrathskammern, welche sie mit sauber gereinigten Wurzeln anfüllt. Man kann kaum begreifen, wie ein Paar so kleiner Thiere (denn gewöhnlich thun sich nur zwei für den Winter zusammen) eine solche Menge Wurzeln aus dem zähen Rasen hervorgraben und zusammentragen können. Man

findet oft acht bis zehn Pfund in einer Kammer und gewöhnlich sind deren drei, vier bei einem Nest. Sie holen sie oft ziemlich weit davon entfernt, machen Grübchen in den Rasen, reißen die Wurzeln aus, reinigen sie auf der Stelle und ziehen sie rücklings nach dem Nest, wohin sie eine Menge Pfade haben. Nirgends wird die Industrie dieser Thiere dem Menschen so nützlich wie im östlichen Sibirien, wo die wilden Völker, die keinen Ackerbau treiben, nach Pallas' Ausdruck mit ihnen hausen, wie unbillige Edelleute mit ihren Bauern. Die Tungusen sind darauf sonderlich aus und haben an dem Wurzelvorrath, den sie ihren armen Landsassen, den Feldmäusen, abnehmen, den ganzen Winter zu essen. Im Herbste, wenn die emsigen Thierchen ihre Vorrathskammern angefüllt haben, stechen sie dieselben mit Schaufeln aus und lesen die eßbaren Wurzeln aus, namentlich die schwarzen des Wiesenknopfs, welche ihnen nicht blos als Speise, sondern auch als Theetrank nützlich sind. Was übrig bleibt, wühlen die wilden Schweine aus und fressen ihre Wohlthäter sammt dem Vorrath.

Bei mehreren der mit Stacheln oder starken Schuppen bekleideten Säugethiere finden wir als ein sehr wirksames Vertheidigungsmittel die Fähigkeit sich zusammenzurollen und auf diese Weise dem Feinde von allen Seiten einen Lanzenwald oder einen festen Panzer entgegenzustellen. So kugelt sich unser gemeiner Igel durch seine starken Hautmuskeln so fest ein, daß die Katze, das Wiesel und der Marder, so gern sie auch sein Fleisch kosten möchten, sehr bald den unnützen Versuch aufgeben ihn zu öffnen und obgleich es zuweilen einem gut dressirten Hunde oder einem Fuchs gelingt, in die Festung zu dringen, so widersteht sie gewöhnlich allen Angriffen, entrollt sich aber sogleich, sowie man sie ins Wasser wirft. Je mehr das Thier gereizt und geängstigt wird, desto fester zieht es sich zusammen und um so strammer und stärker richten sich die Stacheln empor. So verharrt es eine lange Weile und wartet geduldig den Rückzug des Feindes ab.

Auch das kugelförmige Armadill stellt, wenn man nach ihm greift, die Vorder- und Hinterfüße zusammen und kugelt sich durch seine starken Hautmuskeln so vollkommen, daß man weder vom Kopf noch vom Schwanz etwas sieht und der kräftigste Mann den knochenartigen Panzer des kleinen, nur siebzehn Zoll langen Thiers kaum öffnen kann. Befindet es sich zufälliger Weise am Rande eines Abgrundes, wenn es von einem Jäger

überfallen wird, so kugelt es ohne den geringsten Schaden herunter und entflieht: im offenen Felde aber dient ihm diese List nicht zu seiner Rettung, denn der Jäger zwingt es sich auszustrecken, indem er ihm eine Kohle auf den Harnisch legt.

Die asiatischen und afrikanischen Schuppenthiere stehen in dieser Beziehung dem kugelförmigen Armadill nicht nach. Wenn sie sich zusammen kugeln, so starren die ziegeldachig über einander liegenden hornartigen, fast wie die Blätter der Artischoken gestalteten Schuppen, womit ihre Haut vom Hals bis zum Schwanzende bedeckt ist, spitzig hervor, so daß die Raubthiere weder mit Krallen noch Zähnen ihnen etwas anhaben können. Das afrikanische langschwänzige Schuppenthier oder Phatagin wird unaufhörlich vom Panther verfolgt, der es ohne Mühe erreicht, da es bei weitem nicht so schnell läuft. Es flieht zwar, da es aber bald eingeholt ist und weder seine Klauen, noch sein Maul ihm eine Waffe gegen diesen übermächtigen Feind gewähren, so kugelt es sich zusammen und schlägt den Schwanz unter den Bauch, so daß es überall die Spitzen seiner Schuppen nach außen kehrt. Die große Katze wälzt es sanft mit seinen Klauen hin und her, sticht sich aber, sobald sie näher zugreift, und ist endlich nach vieler vergeblicher Mühe gezwungen es in Ruhe zu lassen.

Das ceylonische Pangolin schützt sich auf dieselbe Weise gegen die Feinde, denen es sonst wegen seiner Langsamkeit wehrlos überliefert wäre, und kugelt sich so fest zusammen, daß die Stärke eines Mannes nicht hinreicht den Widerstand zu bezwingen.

Das Stachelschwein kann sich zwar nicht so vollkommen zusammenrollen wie unser Igel, doch ersetzt es diesen Mangel durch die bedeutendere Größe seiner schwarzbraunen und weißgeringelten Stacheln, die es nach allen Seiten wie spanische Reuter aufrichtet, so daß nicht so leicht ein Raubthier ihm etwas anhaben kann, und der Mensch fast der einzige Feind ist, den es zu fürchten braucht. Doch begnügt es sich nicht immer mit einem passiven Widerstande, denn wird es zu sehr in die Enge getrieben, so stürzt es mit aller Gewalt auf seinen Peiniger los, indem es sich stets dabei seitwärts richtet, um ihn auf diese Weise mit den stärksten und schärfsten Stacheln anzugreifen. Trotzdem wird es häufig in den sandigen Gegenden der Barbarei gejagt. Wohlbetretene Pfade und hie und dort zerstreute Stacheln (denn sie werden jährlich gewechselt) leiten zur Höhlung,

die es sich im Sande ausgräbt. Mit Dolchen und Schwertern machen sich die Beduinen an die Erweiterung der Oeffnung, bis ein zorniges Grunzen und das eigenthümliche Geräusch, welches das ergrimmte Thier beim Sträuben seiner Stacheln hervorbringt, zur Vorsicht mahnen. Plötzlich bricht es aus dem Loche hervor, um sich eilig in das nächste Gesträuch zu werfen, aber ein wohlgezielter Dolchstoß streckt es nieder.

Bei einigen Säugethieren, die sich nicht anders zu wehren wissen, finden wir als eigenthümliches Vertheidigungsmittel die Absonderung übelriechender Säfte. Der Marder, der Iltis, der Stinkdachs verscheuchen auf diese Weise manchen Feind, der ihnen sonst gerne den Krieg erklärte; aber allen thut es der Skunk zuvor, der seinem Namen Stinkthier alle Ehre macht. Er bewohnt die gemäßigten und die kälteren Gegenden, sowohl Nord- als Südamerikas und der Kraft seines Talismans völlig bewußt flieht er vor nichts, sogar nicht vor dem allgewaltigen Menschen. Bemerkt er, daß man ihm nachstellt, so macht er Halt, nimmt sich zusammen, hebt den Schwanz in die Höhe und sträubt seine Haare. So wartet er, bis man nahe genug ist, und spritzt dann seine entsetzliche Ladung in sicherer Richtung wohl fünf Fuß weit. Der Gestank ist so überwältigend, daß Menschen und Thiere, selbst der Jaguar, zurückweichen und ihn laufen lassen. Fällt ein einziger Tropfen auf ein Kleid, so muß man es ablegen, denn trotz allen Waschens bleibt doch der Gestank so stark, daß er das ganze Haus füllt. Ein Hund, welcher acht Tage vorher bespritzt, aber mehr als zwanzig Mal abgeseift und mit Sand gerieben worden war, verpestete eine Hütte dermaßen, daß man es nicht mehr darin aushalten konnte. „Was einmal damit befleckt ist“, sagt Darwin „wird für immer unbrauchbar. Der Geruch soll mehr als eine englische Meile weit wahrgenommen werden und mehr als einmal, als wir in den Hafen von Monte Video einliefen und der Wind vom Lande kam, nahmen wir den Geruch am Bord des Beagle wahr. Es ist gewiß, daß jedes Thier gern dem Skunk ausweicht.“

So hat ihn die Vorsehung für seinen langsamen Gang und seinen Mangel an sonstigen Schutz- und Trutzwaffen reichlich entschädigt.

Manche Thiere, die einzeln einem übermächtigen Feinde erliegen müßten, verdanken der geselligen Zusammenwirkung eine bedeutende Wehrkraft und

bestätigen die Wahrheit des Sprichworts, daß die Schwachen durch Eintracht groß und mächtig werden.

Die verwilderten Rinder der amerikanischen Llanos sind einzeln zu schwach, um dem blutdürstigen Jaguar zu widerstehen, doch wird eine Heerde plötzlich von diesem König der Wildniß überfallen, so ordnet sie sich kreisförmig, die wehrlosen Kälber in die Mitte drängend, und die stärkeren nach außen, die dann dem Angriff die Fronte bieten.

Auch die wilden Pferde der Pampas halten sich in großen Heerden zusammen und durchgrasen die Steppe unter Anführung der kräftigsten Hengste, die stets im Gefechte oder bei den Wanderungen vorangehen. Wird die Heerde durch irgend einen Gegenstand beunruhigt, so nähert sie sich, den Führer an der Spitze, betrachtet ihn aufmerksam und beschreibt einen oder mehrere Kreise um ihn. Scheint er ungefährlich zu sein, so treten sie behutsam näher, doch wenn die Führer ihm nicht trauen, so geben sie das Beispiel der Flucht, und die ganze Heerde saust wie der Wind davon.

Die Pecaris oder Nabelschweine, die an körperlicher Größe und an Stärke der Eckzähne unserem Eber bei weitem nachstehen, durchziehen in großen Rudeln zuweilen von mehreren hundert Stück den amerikanischen Tropenwald. Sogar der Puma und der Jaguar würden im Kampf mit einer solchen Heerde den Kürzeren ziehen müssen, doch kennen beide die Gefahr eines offenen Angriffs und folgen nur von Ferne dem grunzenden Trupp, um irgend einen unglücklichen Nachzügler wegzufangen.

Zur größeren Bequemlichkeit oder Vorsicht stellen einige der geselligen Vierfüßer, deren Hauptvertheidigungsmittel in ihrer Schnelligkeit besteht, eine Wache aus, die mit gespannter Aufmerksamkeit für die Sicherheit der ihr unbedingt vertrauenden Heerde sorgt.

Wenn die Gemsen truppweise lagern, weidet in einiger Entfernung ein Weibchen allein, sieht sich jeden Augenblick um und streckt witternd die Nase in die Luft, während die übrigen weiden oder spielen und sich nach Art der Ziegen und Hirsche mit den Hörnern stoßen. Ahnt die Wache Gefahr, so pfeift sie wie die Murmelthiere hell auf, und die übrigen fliehen ihr, und zwar nie trabend, sondern immer im Galopp nach.

Nach tausendfach bestätigter Erfahrung legt daher unser Schiller mit Recht seinem Gemsjäger die Worte in den Mund:

Das Thier hat auch Vernunft.
Das wissen wir, die wir die Gemsen jagen;
Die stellen klug, wo sie zur Weide gehn,
'Ne Vorhut aus, die spitzt das Ohr und warnt
Mit heller Pfeife, wenn der Jäger naht."

Bei den auf der peruanischen Hochebene umherstreifenden Vicuñas leben sechs bis fünfzehn Weibchen unter dem Schutz und der Anführung eines einzigen Männchens. Es hält sich immer einige Schnitte von seiner Weiberschaar zurück und bewacht sie auf das sorgfältigste, während diese dem treuen Hüter vertrauend ruhig weidet. Bei der geringsten Gefahr warnt es sogleich durch ein helles Pfeifen und ein schnelles Vortreten; der Rudel vereinigt sich, steckt die Köpfe neugierig nach der Gefahr drohenden Seite hin, nähert sich ein Paar Schritte und dreht sich dann plötzlich zur Flucht, welche anfangs langsam, dann aber in größter Eile vor sich geht. Das wachthabende Männchen bleibt stets einige Schritte zurück und deckt den Rückzug, indem es sich fleißig nach dem Verfolger umsieht.

Auch manche Affen lassen sich bewachen, während sie die Fruchtfelder plündern. So richten am Cap der guten Hoffnung die schwarzen Paviane großen Schaden in den Gärten an, indem sie zu mehreren Hunderten kommen, nicht nur um den augenblicklichen Hunger zu stillen, sondern um alles, was sie können, wegzuschleppen. Während die rings um den Garten aufgestellten Wachen auf die Ankunft der Menschen achten, stellen sich die andern in gerader Linie etwa zehn Fuß von einander auf, so daß einer dem andern das abgerissene Obst zuwerfen kann. Kommt nun Niemand, der diese Gartendiebe bei ihrer Arbeit stört, so wandern die Früchte von Hand zu Hand, bis sie endlich auf dem Gipfel eines Berges in Sicherheit gebracht sind. Kommt aber ein unberufener Störelust hinzu, so läßt die Schildwache einen lauten, gellenden Schrei ertönen, worauf alle in rasender Eile davon laufen, ohne sich weiter nach den Früchten umzusehen.

Unter dem Schutz der Geselligkeit genießt das Alpenmurmelthier sein kurzes Sommerleben auf den höchsten Waiden des Gebirges. Mit Anbruch des Tages kommen zuerst die Alten aus den Höhlen, strecken vorsichtig den Kopf heraus, spähen, horchen, wagen sich dann langsam ganz hervor, laufen etliche Schritte bergan, setzen sich auf die Hinterbeine und weiden dann eine Weile lang mit unglaublicher Schnelligkeit das kürzeste Gras ab. Bald darauf strecken auch die Jungen ihre Köpfe hervor, huschen heraus,

weiden ein wenig, liegen stundenlang in der Sonne und spielen artig mit einander. Alle Augenblicke sehen sie sich um und bewachen mit der größten Aufmerksamkeit die Gegend. Das erste Murmelthier, das etwas Verdächtiges bemerkt — einen Raubvogel oder Fuchs oder Menschen — pfeift tief und laut durch die Nase, die übrigen wiederholen es theilweise und im Nu sind alle in ihre Höhlen verschwunden.

Werfen wir unsern Blick auf eine von der hohen Alpenwelt durchaus verschiedene Region der Erde — auf die zernagten Felsküsten und eisumsäumten Küsten der nordischen und antarktischen Meere, so finden wir auch hier bei den Walrossen und Robben den schützenden Trieb der Geselligkeit.

An der Westküste Spitzbergens sah Beechey oft Heerden von mehreren hundert Walrossen, die am Rande des Treibeises in munterm Spiel sich tummelten und durch ein lautes Gebell ihre Lebensluft zu erkennen gaben. Wenn sie schlafen, ist stets einer auf der Lauer, der beim Herannahen der Gefahr sogleich für seine eigene Rettung sorgt; da sie aber wie die Schweine auf einander liegen, so theilt sich der Anstoß alsbald der ganzen Heerde mit. Ihre erste instinktmäßige Bewegung ist nach dem Meere, wo sie am freiesten alle ihre Kräfte entfalten können, und einer über den andern stolpernd und darüber ergrimmend, stürzen endlich alle zusammen kopfüber ins Wasser.

Auch verlassen sie sich nicht in der Gefahr, sondern stehen einander muthig bei. Martens erzählt als Augenzeuge wie nachdem seine Schiffsgefährten eine Walroßheerde überfallen und einige dieser Thiere getödtet hatten, die andern um die Schaluppe herkamen und mit den langen Zähnen Löcher in die Bretter unter dem Wasser schlugen, so daß viel hereinrann, obschon, wie man sich denken kann, die Mannschaft alles mögliche that, um sich mit Schlagen, Stechen und Hauen zu wehren. Andere hoben den halben Leib aus dem Wasser und wollten zu der Schaluppe herein, eins faßte den Harpunier mit den Zähnen zwischen dem Hembe und dem Hosenband und wäre das letztere nicht gerissen, so hätte es ihn mit sich ins Wasser gezogen. Endlich mußte man ihrer Menge weichen, weil immer mehr sich sammelten, sie folgten der Schaluppe, so lange man sie sehen konnte.

Der jetzt fast vertilgte Elephantenrobbe der südlichen Hemisphäre ward von Dampier und Anson auf der Insel Fernandez und an der Westküste

des magellanischen Landes häufig beobachtet. Heerdenweise herumschweifend wälzten sie sich gerne im Schlamm und schliefen darin wie die Schweine, während einer auf einem erhöhten Orte Wache hielt und bei drohender Gefahr die andern mit schrecklichem Brüllen benachrichtigte.

Einen ganz eigenthümlichen Schutz findet das Rhinoceros in der Gesellschaft eines Vogels, des Madenhackers, der sich ihm gern an die Ohren setzt, um die Oestruslarven aus der Haut zu fressen. Bekanntlich ist das Gesicht des unförmlichen Thiers nur schwach und durch das vor den Augen stehende Horn noch mehr beschränkt, so daß der Jäger, wenn er gegen den Wind geht, sich ihm unbemerkt bis auf wenige Schritte nähern kann. Aber der Madenhacker sieht um so besser, fliegt frühzeitig auf, sowie er etwas Verdächtiges heranschleichen sieht und lenkt durch seinen Schrei die Aufmerksamkeit des blödsichtigen Thieres auf die drohende Gefahr.

Die afrikanischen Büffel haben ebenfalls ihren eigenthümlichen Schutzgeist im Textor erythrorynchus (Scott). Wenn sie ruhig weiden, hüpft der Vogel auf dem Boden herum oder sitzt auf dem Rücken seines Freundes und liest ihm Insekten ab. Bei Annäherung der Gefahr fliegt er empor. Der Büffel hebt den Kopf, um zu sehen, was seinen Schutzgeist zu einer so plötzlichen Flucht bewogen haben mag, und wird dadurch nicht selten auf den heranschleichenden Löwen oder den nicht minder furchtbaren Jäger aufmerksam gemacht.

Die kleinen Affenarten der tropischen amerikanischen Waldungen suchen gern die schützende Gesellschaft ihrer stärkeren Brüder und finden in deren freundlichem Beistand einen Ersatz für ihre eigene Schwäche. Die niedlichen Saimiris lieben es sehr, sich von den größeren Affen herumtragen zu lassen, und klammern sich fest an ihren Rücken. Anfangs suchen diese die zudringliche Last von sich zu wälzen, da aber alle Bemühungen fruchtlos sind, so ergeben sie sich endlich in ihr Loos und das beste Einverständniß findet endlich zwischen beiden statt. In der ersten Zeit ist der Saimiri so mißtrauisch, daß er nicht einmal um Nahrung zu nehmen, den Rücken des erwählten Freundes verläßt, bald aber wird das Verhältniß so innig, daß der Starke, wenn er eine Wanderung antreten will, oder eine Gefahr im Anzuge merkt, erst seinen schwächeren Freund, der vielleicht gerade auf der Insektenjagd begriffen sein mag, durch einen kleinen Schrei herbeiruft.

Noch merkwürdiger ist das uneigennützige Freundschaftsband, welches nicht selten in treuer Anhänglichkeit zu ganz verschiedenen Gattungen gehörende Säugethiere mit einander verknüpft. So fehlt es nicht an Beispielen, daß gefangene Löwen das Leben von Hunden verschonten, die zu ihnen in den Käfig geworfen wurden und die zutraulichste Freundschaft zwischen dem starken und dem schwachen Thiere sich entspann. Ein solches Paar lebte vor einigen Jahren wie Damon und Pythias im zoologischen Garten in Antwerpen und es war interessant zu sehen, wie die mächtige Afrikanerin sich auf den Rücken warf und mit ihren ungeheuren Tatzen das niedliche Hündchen umschlang und wie einen Federball spielend hin- und herwarf. Oft plagte der Kleine — ein förmlich verzogenes Kind — die große Freundin, die so leicht sein winziges Lebenslicht ausblasen konnte, ohne jedoch jemals sie zum Zorn zu reizen. Später kam das Paar nach London und seine ferneren Schicksale sind mir unbekannt; als aber zu Anfang dieses Jahrhunderts ein Hündchen, welches auf ähnliche Weise im Tower lange Zeit mit einem Löwen eingesperrt worden war, erkrankte und starb, wollte das vereinsamte Raubthier sich gar nicht trösten lassen, verschmähte alle Nahrung und folgte bald dem kleinen Liebling in das Grab.

Sogar die Brust des grausamen Tigers hat sich schon der Freundschaft geöffnet und Gefühle gekostet, die sonst seinem Stamme so fremd sind. Dem Kapitän White wurde in Camboyen eine Tigerin zum Geschenke gemacht, und dieser ließ ihr, da die Hunde dort sehr wohlfeil sind, jeden Tag einen vorwerfen. Der Hund wurde lebendig in den Käfig gelassen (der Kapitän gehörte wahrscheinlich nicht zum Verein gegen Thierquälerei) und nachdem der Tiger, wie die Katze mit der Maus, eine Zeit lang mit ihm gespielt, wurden seine Augen funkelnd, er bewegte den Schwanz hin und her, ergriff dann jederzeit seine Beute am Nacken, so daß die Schneidezähne die Halsarterien trennten, und ging dann mit dem Schweife schlagend im Käfig hin und her, während er dem von seinem Rachen herabhängenden Hunde das Blut aussog. Eines Tages wurde ein durch nichts ausgezeichneter junger Hund in den Käfig geworfen, der sobald er seine Lage bemerkte, ein gewaltiges Geheul begann und den Tiger mit großer Wuth anfiel. Er sprang an ihm in die Höhe und biß ihm die Nase blutig. Wer hätte nicht eine schleunige Strafe erwartet! — doch dem gewaltigen Raubthiere schien der ohnmächtige Grimm des kleinen Hundes

Vergnügen zu machen, aller Zorn verschwand aus seinem Gesichte und es nahm die Wuth des Hundes für Spaß. Bald legte es sich der Länge nach auf die eine Seite; bald kauerte es sich sphinxartig hin und wehrte mit der Pfote das erbitterte Thierchen ab, bis es sich endlich müde getobt hatte. Nun fing der Tiger an das Hündchen zu liebkosen und bemühte sich durch tausend kleine Künste ihm Vertrauen einzuflößen, was ihm auch gelang, und bald darauf lagen sie neben einander und schliefen. Von der Zeit an wurden sie unzertrennliche Freunde. Die Tigerin schien für das Hündchen die Zärtlichkeit einer Mutter zu empfinden und dieses seinerseits eine eben so starke Zuneigung zu seinem mächtigen Gönner zu fühlen. Man machte eine kleine Oeffnung in den Käfig, durch welche der Hund aus- und eingehen konnte. Hielt man einen fremden Hund vor das Käfiggitter hin und war die Tigerin bemüht denselben zu ergreifen, so ließ man ihren Hund hinein. Sie schoß auf denselben zu, erkannte aber sogleich den Betrug und liebkoste ihn desto mehr.

Unter den Thieren, die der Mensch zu seinem unberechenbaren Vortheile an sein Dach gefesselt, findet er nicht nur unentbehrliche Diener, sondern oft auch noch theilnehmende Genossen und Freunde. Der treuen Wachsamkeit seines Hundes vertrauend, legt er sich ruhig hin zum erquickenden Schlafe, und das Band einer gegenseitigen Anhänglichkeit verknüpft den Araber mit seinem feurigen Pferde und den Peruaner mit seinem geduldigen Lamm. Namentlich sind es die Hunde, so sehr sie auch in der Bildung nach den verschiedenen Racen von einander abweichen, die sich durch eine angeborene Anhänglichkeit an den Menschen auszeichnen. In Süd-Amerika gibt es viele verwilderte Hunde, welche vielleicht schon seit mehr als zweihundert Jahren im Stande einer vollkommenen Wildheit leben. Sie stammen von europäischen Hunden, die zufällig dort von den Menschen abgekommen sind und sich so vermehrt haben, daß sie schaarenweise umherschwärmen und wie andere Raubthiere in bewohnte Gegenden einfallen und Thiere und Menschen angreifen. In einem fast eben so wilden Zustande leben viele Hunde in den türkischen Ländern, besonders in Egypten. Aber an beiden Orten lassen sich diese Hunde, wenn sie eingefangen und mit Freundlichkeit und Ernst behandelt werden, sehr bald zahm machen, und werden eben so folgsam und zutraulich gegen den Menschen wie die Hunde, die bereits durch eine lange Reihenfolge von Generationen in treuer Anhänglichkeit ihm gedient.

Aber nicht nur die Thiere, die der Mensch vorzugsweise zu seinen Dienern und Genossen erzieht, auch die wilden Bewohner des Waldes, die er ihrer ursprünglichen Freiheit beraubte, schließen sich ihm an und lernen ihren Herrn lieb gewinnen, wenn er sie mit Güte und Freundlichkeit behandelt.

Moreau St. Mery kaufte auf San Domingo einen gezähmten braunen Rollaffen, der immer zahmer wurde und ihn sehr lieb gewann. Er band ihn oft los, weil er nirgends Schaden anrichtete; auch machte der Affe sich oft von selbst frei, und dann suchte er seinen Herrn im ganzen Hause. Fand er ihn nicht, so kletterte er sogleich auf das Dach, und verspottete die Dienstboten, die ihn fangen wollten, was jedoch meist gelang, wenn man ihm etwas zu naschen anbot. Sobald aber sein Gebieter kam, lief er herbei; und wenn er bisweilen zauderte, so geschah es nur aus Scherz, was aufhörte, sobald jener ihn ernstlich rief. Schlief Moreau auf dem Kanapee, so setzte er sich sogleich auf die Rücklehne; und trat Jemand herein, so sprang er auf seine Brust, um ihn zu vertheidigen, wobei er wüthend schrie. In der Regel war er an einem Fensterhaspen angebunden, gegen den Hof, wohin sein Herr oft kam. Gab er sich nicht mit dem Affen ab, so that dieser alles mögliche um seine Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, ja er warf sogar kleine Steinchen nach ihm. Nach einer achttägigen Abwesenheit schrie er laut und weinerlich, sprang ihm auf die Schulter, schlang ihm den Schwanz um den Hals, legte ihm auf jede Wange eine Hand, sah ihn aufmerksam an, seufzte und vergoß Thränen und war fast gar nicht wegzubringen. Den ganzen Tag war er wie toll vor Freude.

Sogar die eingekerkerten Bestien der Wildniß — die großen Raubthiere — geben durch Liebkosungen und freudige Geberden bei seinem Anblick ihre Dankbarkeit für die Sorgfalt ihres Wächters zu erkennen.

Die Herzogin von Hamilton hatte einen Löwen, der aber nicht zahm schien. Einst hatte sie Gesellschaft und man wollte den Löwen füttern sehen. Während man so da stand, kam ein Soldat und bat den Löwen sehen zu dürfen. Es wurde ihm erlaubt, und als er hineintrat, brummte der Löwe grimmig. Der Soldat ging auf ihn zu und rief ihm: „Nero, kennst du mich nicht mehr?“ Der Löwe sah sich sogleich um, verließ sein Futter und kam an das Gitter, mit dem Schwanze webelnd und seine Freude durch allerlei Geberden zeigend. Er leckte dem Soldaten die Hand, ließ sich streicheln und rieb sich an die Stelle des Gitters, welches der

Soldat mit der Hand berührte. Es zeigte sich, daß dieser Soldat bei der Ueberfahrt von Gibraltar nach England drei Jahre vorher Wärter des Löwen gewesen war.

Der Thierwärter in Paris, Felix Casal, besorgte ein Löwenpaar, welches ihm sehr zugethan wurde, so daß er ungescheut zu ihnen hineingehen und sich von ihnen schmeicheln lassen durfte. Einst wurde dieser Mann krank, von diesem Augenblick an wurde das Männchen traurig, blieb einsam in einem Winkel seines Behältnisses sitzen, und wollte von dem Stellvertreter nichts annehmen. Selbst die Gesellschaft des Weibchens schien ihm zu mißfallen; er erwies ihm gar keine Aufmerksamkeit. Man glaubte das Thier sei krank, und Niemand wagte sich nahe. Endlich wurde Felix wieder hergestellt und schlich sich sachte nach dem Behältnisse hin, um den Löwen zu überraschen. Sobald der Löwe ihn durch das Gitter gewahr wurde, machte er augenblicklich einen Satz, sprang am Gitter hinauf, schlug ihn sanft mit den Tatzen, beleckte ihm Hände und Gesicht und zitterte vor Freuden. Das Weibchen kam nun auch hinzu, allein der Löwe trieb es zurück und zeigte sich eigentlich eifersüchtig. Felix trat nun in den Behälter und wurde von beiden aufs zärtlichste geliebkoset, wie einer, der nach langer Abwesenheit zu seinen vertrautesten Freunden zurückkehrt.

Diese Beispiele, denen ich noch eine Menge hinzufügen könnte, zeigen uns, welche Macht der Mensch über die Thiere gewinnen könnte, wenn er sie stets durch Güte an sich fesselte, statt sie durch Grausamkeit abzustoßen. Leider ist er häufig noch zu roh um ihre wichtigen Dienste mit der gehörigen Dankbarkeit anzuerkennen, und nur zu oft sehen wir ihn schändlich ihre Schwäche mißbrauchen und seine tyrannischen Launen an ihnen auslassen, wo sie Wohlwollen und Freundlichkeit so reichlich verdient hätten.

Da den Säugethieren das warme Freundschaftsgefühl nicht unbekannt ist, so werden wir uns nicht wundern auch manche Beispiele einer rührenden elterlichen Liebe bei ihnen anzutreffen, und namentlich finden wir diesen schönen Trieb bei solchen entwickelt, die an Intelligenz dem Menschen am Nächsten stehen. Die Affenliebe ist sogar zu einem vorwurfsvollen Sprüchworte geworden, doch würde man sehr irren, wenn man der Fabel Glauben schenkte, daß die Mutter aus reiner Zärtlichkeit ihr Junges erdrückt, oder es auch nur verzieht. Im Gegentheil, wenn der kleine Waldbürger, den sie sonst aufs sorgsamste pflegt, sich unartig benimmt, so

ergreift sie ihn sogleich am Schwanz mit einer Vorderhand und ertheilt ihm zugleich mit der andern eine gar heilsame Züchtigung. Gelingt es ihm aber, sich der nach ihm greifenden Hand zu entziehen, so verharrt er doch nicht in einem rebellischen störrigen Zustande, wie unter ähnlichen Umständen so manches menschliche Verzugskind, sondern nähert sich mit demuthsvollen, einschmeichelnden Geberden, als ob er sein Unrecht fühlte und sich mit der treuen Mutter wieder versöhnen wollte.

Der Naturforscher Rengger schildert den Haushalt einer großen Capucineraffen-Familie, dem er an dem Saume eines großen Waldes in Paraguay zusah. Der flötende Ton kündigte ihre Annäherung an. Ein altes Männchen mit hohem Haarkranz auf dem Kopfe war vorne und blickte durch die höchsten Baumgipfel vorsichtig umher. Ihm folgten zwölf andere Affen, beiderlei Geschlechts, von denen drei Weibchen ein Junges auf dem Rücken oder unter dem Arme mit sich trugen. Plötzlich erblickte einer einen Pomeranzenbaum, gab einige Töne von sich und sprang darauf. In einem Augenblick war die ganze Gesellschaft mit Abreißen und Fressen der süßen Pomeranzen beschäftigt. Einige blieben darauf, andere trugen zwei Pomeranzen auf einen andern Baum mit starken Aesten, wo sie dieselben besser verzehren konnten. Sie umschlangen den Ast mit dem Schwanz, nahmen eine Pomeranze zwischen die Hinterbeine, die andere in die Hände, und suchten die Schale am Stiel mit einem Finger abzulösen. Gelang es nicht sogleich, so schlugen sie ärgerlich und knurrend die Pomeranze wiederholt an den Ast, bis sie einen Riß bekam: keiner biß dieselbe mit den Zähnen auf, wahrscheinlich wegen des bitteren Geschmacks. — Einen eignen Anblick gewährten die drei Mütter mit ihren Säuglingen. Eine derselben, deren Junges mehrere Wochen alt sein mochte, hatte schon, während sie ihre Pomeranzen verzehrte, mit ihm zu schaffen. Es gelüstete das junge Thier gleichfalls nach den Früchten, so daß es vom Rücken, bald auf eine Schulter, bald unter einem Arm durch, nach der Brust der Mutter kroch, und dieser einen Bissen wegzuschnappen suchte. Anfangs schob sie dasselbe nur sanft mit der Hand zurück: dann zeigte sie ihm durch Grinsen ihre Ungeduld. Da es jedoch auch hierdurch nicht folgsamer wurde, so faßte sie es bei den Kopfhaaren und stieß es mit Gewalt auf den Rücken. So wie sie aber ihre Mahlzeit geendet hatte, zog sie es sachte hervor und legte es an ihre Brust. Ein gleiches thaten die zwei andern Weibchen, welche

Säuglinge mit sich führten. Die Sorgfalt, mit der sie dieselben behandelten, die Mutterliebe, welche sie durch Anlegen des Jungen an die Brust, durch fortwährendes Beobachten desselben, während es sog, durch das Nachsuchen der Insecten, von denen es gepeinigt war, durch die drohenden Geberden gegen die andern sich nahenden Affen an den Tag legten, waren bewundernswürdig.

Auf seinen Reisen durch die Urwälder der Guayana war Schomburgk an den Ufern des riesigen Essequibo Zeuge der wahrhaft rührenden Liebe einer Affenmutter. Der Naturforscher hatte der Flucht einer zahlreichen Affenheerde zugeschaut, und wollte schon nach seinem Boote zurückkehren, als die ängstliche Stimme eines jungen Affen in einem Baume über ihm es laut verkündete, daß er in der wilden Flucht von der Mutter vergessen worden war. Einer seiner Indianer erkletterte den Baum. Kaum sah das Thier die fremde Gestalt, als ihm die Angst einige lautere Töne auspreßte, die plötzlich vom nächsten Baum von der zurückgekehrten Mutter beantwortet wurden. Kaum waren diese Töne von dem geängstigten Thiere gehört, als es dieselben auch wieder mit einer ganz anderen Stimme beantwortete, die nun andererseits auch ihren Wiederklang in der lockenden Mutter fanden. Ein Schuß verwundete die Arme, die sich wohl zur Flucht anschickte, aber augenblicklich wieder zurückkehrte, als ihr Liebling wieder jene Angsttöne ausstieß und ungeachtet eines zweiten Schusses, der sie fehlte, mit Anstrengung auf den Ast sprang, auf welchem sich das klagende Junge befand. Schnell nahm sie dieses auf den Rücken und wollte sich eben mit ihm entfernen, als ungeachtet des strengen Verbotes Schomburgk's ein dritter Schuß sie tödtete. Noch im Todeskampfe drückte sie ihren Liebling fest an sich und versuchte die Flucht, stürzte aber bei diesem Versuche auf den Boden herab.

Bei den Beutelthieren wird die Mutterliebe durch die so merkwürdige sackartige Tasche unterstützt, in welcher die unreif, bewegungslos und mit undeutlichen Gliedmaßen geborenen, sehr kleinen Jungen von der Mutter mit den verhältnißmäßig sehr langen Milchzitzen in Berührung gebracht werden. Diese wachsen ihnen dann schnell ins Maul hinein und halten sie innen kolbig verdickt so lange fest, bis sie sich bewegen und den Beutel willkürlich verlassen können. Aber auch dann noch finden die Jungen in diesem der Mutter wie angewachsenen Nest noch eine Zeit lang Schutz und

Nahrung; dort ruhen sie warm während der kalten Nächte, dort fließt ihnen noch immer eine reichliche Milchquelle, wenn sie hungrig und durstig sind; dort ziehen sie sich bei drohender Gefahr wie in einen sicheren Hafen zurück. Wahrlich wenn die kleinen Beutelratten und Känguruhs es wüßten, wie gut der Schöpfer es mit ihnen gemeint, sie würden nicht wie so manche Menschen an seiner väterlichen Fürsorge zweifeln.

Unsere Bewunderung steigt, wenn wir den innern Bau der Tasche etwas näher betrachten, die von zwei eigenthümlichen Knochen unterstützt wird. Diese Knochen dienen sowohl dazu, um einen Druck auf die Milchdrüse auszuüben, der nothwendig ist, um die nährende Flüssigkeit in das Maul der äußerst schwachen Jungen zu leiten, als auch um die Verdauungsorgane der Mutter gegen den Druck zu schützen, den sonst die wachsende Brut, namentlich wenn sie später etwas ungestüm hineinkriecht, darauf ausüben würde. So trefflich ist für beide Theile gesorgt!

Merkwürdiger Weise finden wir die Einrichtung einer schützenden Tasche auch noch bei den Fischen und Crustaceen wieder.

So hat das Männchen des so sonderbar gestalteten Seepferdchens einen förmlichen Beutel hinter der Afterflosse liegen, vorn mit einer Oeffnung versehen. In diesem sicheren Behälter trägt es die Eier, von welchen man noch nicht weiß, auf welche Weise sie hineingebracht werden, so lange mit sich herum, bis die ausgeschlüpften Embryonen den Dottersack verloren haben, ja die schon mehre Zoll langen Jungen schlüpfen auch noch nachher, wenn sie schon schwimmen können, bei drohender Gefahr in diese Bruttasche wie in einen sicheren Zufluchtsort zurück.

Das Weibchen des Geißelkrebses, einer kleinen nordischen Crustacee, welche in so erstaunlicher Menge vorkommt, daß sie das wesentlichste Nahrungsmittel der Wale, der Häringe und Lachse bildet, trägt ebenfalls an den beiden letzten Brustfußpaaren eine doppelte Tasche, in welcher die Eier, nachdem sie außerhalb hängend einige Reife erlangt haben, ausgebrütet werden, und wo auch die Jungen während der ersten Lebenszeit Unterkommen und Schutz finden.

Die Beutelthiere wachen über ihre Jungen mit der zärtlichsten Liebe. Als Peron Ende Juni an der Küste von Neu-Holland sich aufhielt, trugen alle weiblichen gestreiften Känguruhs ein ziemlich großes Junges im Beutel mit sich herum und suchten es mit einem wirklich bewunderungswürdigen

Muthe zu retten. Verwundet flohen sie damit und verließen es nie, außer im äußersten Fall, wo sie, von Müdigkeit und Blutverlust erschöpft, es nicht mehr tragen konnten. Dann machten sie Halt, setzten sich auf die Hinterbeine, halfen ihm mit den Vorderfüßen aus dem Beutel und suchten ihm gewissermaßen den Weg anzuweisen, auf welchem es am sichersten entkommen könnte. Sie selbst verfolgten nun ihre Flucht so geschwind als es ihre Kräfte erlaubten. Hörte aber die Verfolgung auf oder ließ sie nur etwas nach, so kehrten sie sogleich zu ihrem Säugling zurück, riefen ihn mit einem eigenthümlichen Grunzen, liebkosten ihn, um seine Angst zu vertreiben, ließen ihn wieder in den Beutel kriechen und suchten einen neuen und sicheren Versteck. Noch rührender zeigte sich die Liebe dieser armen Mütter, wenn sie tödtlich verwundet waren. Alle ihre Sorgfalt richtete sich auf die Rettung ihres Säuglings; statt sich selbst zu retten, machten sie Halt unter den Schlägen des Jägers und ihre letzten Anstrengungen gingen auf die Erhaltung ihres Jungen.

Bei den Raubthieren, deren wilde, blutdürstige Gemüthsart nur auf Grausamkeit und Mord gerichtet zu sein scheint, staunen wir um so mehr Gefühle anzutreffen, die einen auffallenden Contrast zu ihrer ganzen übrigen Lebensweise bilden. Die Tyrannen der Wildniß, vor welchen alle übrigen Thiere fliehen, sind zärtliche Eltern und sogar das grimmige Herz des nordischen Eisbären thaut unter dem Einfluß der warmen mütterlichen Liebe auf.

Als 1773 die Fregatte „Carcase", auf welcher, beiläufig gesagt, der berühmte Nelson seine seemännische Laufbahn als Midshipman eröffnete, auf einer Entdeckungsreise nach den Nordpolarländern vom Eise eingeschlossen war, sah man eines Morgens drei Bären mit großer Schnelligkeit über den gefrorenen Ocean aufs Schiff zueilen. Ohne Zweifel hatte der angenehme Geruch eines Feuers, auf welchem eben der Thran eines Walrosses abgesotten wurde die ausgehungerten Thiere aus weiter Ferne herbeigelockt, da sie sogleich über die halbverkohlten Reste herfielen und sie gierig verzehrten. Vom Bord des Schiffes wurden nun noch einige große Stücke Seethierfleisch aufs Eis geworfen, welche die alte Bärin aufraffte und ihren weniger dreisten Jungen zutrug, nur weniges für sich behaltend. Als sie aber das letzte Stück wegholen wollte, feuerten die Matrosen auf die Jungen und erschossen sie beide; auch die Mutter wurde von ihnen

schwer, aber nicht tödtlich verwundet. Rührend war es nun zu sehen, wie besorgt die Arme um ihre sterbende Brut war. Obgleich selbst aus mehreren Wunden blutend, so daß sie kaum nach der Stelle kriechen konnte, wo sie im Todeskampfe lagen, legte sie das Stück Fleisch vor sie hin, und als sie sah, daß sie durchaus nicht essen wollten, suchte sie erst das eine, dann das andere aufzurichten, wobei sie auf erbarmungswürdige Weise stöhnte. Als auch dieses nicht helfen wollte, ging sie fort, blickte dann um sich und blieb eine Weile stehen, als ob sie sie einladen wollte, ihr zu folgen. Doch da die Jungen sich noch immer nicht bewegten, kehrte sie noch einmal zurück und kroch mit allen Zeichen einer unaussprechlichen Zärtlichkeit erst zum einen, dann zum andern, sie mit ihren Tatzen streichelnd und kläglich winselnd. Als sie endlich sich überzeugte, daß sie ganz kalt und leblos waren, stieß sie ein verzweiflungsvolles Geheul aus, welches die Mörder mit einer Salve von Musketenkugeln erwiederten. Tödtlich verwundet sank sie über die Leichen ihrer Jungen hin und leckte sterbend deren Wunden.

Dieselbe elterliche Liebe, welche das wilde Herz der raubgierigen Bestien des Waldes erweicht, flößt auch im Augenblicke der Gefahr den zaghaftesten unter den Wiederkäuern einen übernatürlichen Muth ein. Dann vergißt der Hirsch seine natürliche Vorsicht und stellt sich dem Jäger tapfer in den Weg, dann stürzt die Büffelkuh auf den Tiger und treibt den blutdürstigen Mörder in die Flucht. Das gewöhnlich so furchtsame wilde Schaf vertheidigt muthig sein Lamm gegen den herandringenden Feind und auch in der höchsten Noth wird der Steinbock sein Zicklein nicht verlassen.

Durch die Mutterliebe wird auch die Intelligenz dieser Bergthiere auf eine bewunderungswürdige Weise gesteigert. So traf einst der Steinbockjäger Nicolaus Fournier aus dem Wallis sechs Steinziegen mit eben so viel Jungen an. Ein Adler schwebte kreisend über ihnen und erspähte den günstigen Augenblick, ein Junges zu rauben. Die besorgten Mütter hatten indessen, die über ihnen schwebende Gefahr ahnend, ihre Jungen alle unter einen etwas überhängenden Felsenblock zusammengetrieben und sich wie eine Wache vor sie hingestellt, die Spitzen ihrer Hörner dem grimmigen Feinde über ihren Köpfen immer entgegen gerichtet. So wie nun der Schatten des Adlers am Boden ihnen eine andere Wendung desselben

verrieth, so änderten sie augenblicklich alle wie auf ein Commando die Richtung der Hörner, um sie dem Feind immer entgegen zu halten, und ihm keine Blöße zu geben, durch welche er sich auf eines ihrer Kleinen hätte herabstürzen können. Lange sah Fournier diesem höchst merkwürdigen Schauspiel zu, bis endlich der Adler, von ihm selbst verscheucht, sein Vorhaben aufgab und davonflog.

Obschon der Igel überhaupt sehr furchtsam ist und sich bei der geringsten Gefahr zusammenkugelt, so zeigt er doch, wo es seine Jungen zu vertheidigen gilt, einen ungewöhnlichen Muth. Als zu einem gefangenen Igel, der seine Jungen säugte, mehrere Hamster in seine Kiste kamen, so ging er sogleich auf denjenigen los, der in einem Eck, seinem Lieblingsplatze, war. Er nahete sich mit der Nase tief am Boden, die Kopfstacheln voran, und gab demselben, obgleich er wüthend fauchte und um sich biß, bald Stiche damit, bald Bisse mit den Zähnen, während er ebenfalls hauchte uud trommelte; abwechselnd griff er auch die andern an, so daß sie, um ihr Leben zu retten, entfernt werden mußten.

Auch bei den sonst so unheimlichen Fledermäusen finden wir eine Sorge für ihre Jungen, die wohl geeignet wäre uns mit diesen unbeliebten Geschöpfen zu versöhnen. Sowie das Junge zur Welt kommt, hängt es sich an die Brüste der Mutter und häkelt sich an ihrem Vorderleibe fest, und wird so von der Mutter getragen, bis es fast ganz ausgewachsen ist. Den Fledermäusen fehlt der Kunsttrieb sich Wohnungen zu bereiten, und da sie in der Regel nie auf die Erde kommen, so gebären sie hängend. Das Junge wird in die gekrümmte Flughaut gleich nach der Geburt aufgenommen und fällt daher nicht zur Erde, sondern kann sogleich an der Mutter heraufkriechen und sich von ihrer Milch ernähren. Die Jungen wachsen sehr schnell, so daß sie meistens schon nach zehn Wochen fast ihre völlige Größe erreicht haben, während dieser Zeit bleibt das Junge immer an der Mutter und nährt sich allein von ihrer Milch. So wird die Fledermaus in der Luft geboren, in der Luft großgezogen, und stirbt auch meistens in der Luft.

Das Herz der Seesäugethiere schlägt nicht minder treu für die Jungen, als das der warmblütigen Vierfüßer des festen Landes.

Vom Seebären erzählt Steller, der während seines mehrjährigen Aufent-

haltes in Kamtschatka alle Gelegenheit hatte das Thier zu beobachten, daß er für seine Jungen aufs muthigste streitet, wenn man ihm solche entführen will. „Versäumt aber eine Mutter, ihr Junges in dem Maule wegzutragen, und läßt sich solches nehmen, so wendet sich der Zorn des Männchens gegen sie. Er faßt sie mit den Zähnen und stößt sie einige Male an eine Klippe. Sobald als sie sich ein wenig erholt hat, kehrt sie in der demüthigsten Stellung zu ihrem Gebieter zurück, kriecht ihm zu Füßen, liebkoset ihn und vergießt häufige Thränen. Er geht dabei hin und her, kreischt, verdreht die Augen und wirft den Kopf von einer Seite zur andern. Sieht er aber, daß er sein Junges nicht wieder erhält, so fängt er an, wie das Weibchen, so heftig zu weinen, daß die Thränen tropfenweise herunterlaufen und die ganze Brust benetzen."

Die Liebe des Seeotters zu seinen Jungen übersteigt allen Glauben. Auf dem Rücken schlafend im Meer, tragen die Weibchen das Junge zwischen den Vorderfüßen, wie eine Mutter ihr Kind in den Armen hält, sie spielen mit demselben wie eine liebreiche Mutter, werfen es in die Höhe und fangen es wie einen Ball, stoßen es ins Wasser, damit es schwimmen lerne, und nehmen es, wenn es müde geworden, wieder zu sich, und küssen es wie Menschen. Wie auch die Jäger ihnen zu Land oder zu Wasser zusetzen mögen, so lassen sie doch die im Maul getragenen Jungen auch in der größten Noth nicht fahren. Steller nahm absichtlich den Weibchen die Jungen, um zu sehen, was sie thäten: sie jammerten wie ein betrübter Mensch und folgten ihm von fern wie ein Hund, als er sie forttrug, und riefen ihre Jungen mit einer Stimme gleich dem Wimmern der Kinder. Verliert eine Mutter ihr Junges, so magert es in einigen Tagen so ab, daß es bloß aus Haut und Knochen besteht und sich ohne die Flucht zu ergreifen todt schlagen läßt.

Das Walroß kämpft ebenfalls muthig für seine Jungen. Wird eine Walroßheerde auf dem Eise überrascht, so werden zuerst die Jungen ins Wasser geworfen und in Sicherheit gebracht, worauf dann die älteren Thiere mit furchtbarem Gebrüll und Zähneknirschen zurückkehren und das Boot mit ihren Hauzähnen auseinander zu reißen oder dasselbe umzuwerfen suchen.

Auch der Walfisch liebt sein Junges aufs zärtlichste und scheut keine Gefahr, um es zu beschützen oder zu retten. Die Walfischfänger benutzen

diese treue Mutterliebe auf schändliche Weise und schleudern die mörderische Harpune in die Seite des jungen Walfisches, da sie wohl wissen, daß die bange Mutter bald erscheinen wird, um ihrem Jungen beizustehen, oder vielmehr um dessen trauriges Loos zu theilen.

Die Zärtlichkeit der Eltern wird bei manchen Säugethieren durch eine nicht minder zärtliche Kinderliebe vergolten.

Wenn die amerikanische Bisonkuh unter der Kugel des Jägers verblutet, so sucht das Kalb nicht zu entfliehen, sondern bleibt bei der gefallenen Mutter mit allen Zeichen einer starken natürlichen Liebe. Der Jäger, ohne sich weiter um das junge Thier zu bekümmern, da er recht gut weiß, daß dieses unnöthig ist, zerstückelt die Leiche, belastet sein Pferd mit dem Fleisch und kehrt nach Hause zurück, vom armen Kalbe begleitet, welches, seinem schönen Instincte folgend, sich selbst dem Schlachtmesser überliefert.

Der Nordpolfahrer Beechey erzählt, wie eine große Heerde Walrosse, von einem besonders muthigen und starken Thiere angeführt, die Boote der „Dorothy" angriff. Als es von einer Musketenkugel tödtlich verwundet wurde, zogen die andern sich zurück, ohne jedoch den Sterbenden zu verlassen, den sie mit ihren Hauern im Wasser unterstützten und hoben, damit er nicht versänke. Nur ein junges Thier, noch ohne Hauer, offenbar das Kalb des Erschlagenen, blieb bei den Booten und setzte den Angriff mit leidenschaftlicher Hitze fort. Es wurde mit Walfischlanzen zurückgestoßen (tödten wollte man es nicht), und obgleich aus vielen Wunden blutend, kroch es sogar auf dem Eise den Schiffsleuten nach, um sie auch hier noch ingrimmig zu verfolgen.

Ich könnte noch mehrere derartige Beispiele anführen, doch will ich nur noch bemerken, daß bei allen Thieren die elterliche Liebe und die kindliche Zuneigung nicht länger dauert, als das Bedürfniß der mütterlichen Pflege. So wie das Junge für sich selbst sorgen kann, tritt Kälte oder auch wohl Haß an die Stelle der früheren Zärtlichkeit und völlig entfremdet geht aus einander, was sich früher nicht zu trennen vermochte. Eine vortreffliche Einrichtung, wenn auch ein sentimentales Gemüth darüber trauern möchte; denn eine Liebe, welche beim wohlgearteten Menschen die schönste Zierde seines Lebens ist, eine Liebe, die bis zum Tode dauert und noch weit darüber hinaus die Ueberlebenden mit sehnsüchtigem Schmerze erfüllt, wäre dem Thiere nur eine unnöthige Last, eine Quelle unnützer

Sorgen gewesen. Die Beschränkung des thierischen Gemüths steht in vollem Einklange mit dem beschränkten Kreis des thierischen Daseins.

Der Nutzen, den die Säugethiere dem Menschen gewähren, ist so vorwiegend groß, daß er ihrer nothwendig bedurfte, um eine höhere Bildungsstufe zu erreichen. Sowie das Dasein der Thiere überhaupt auf dem der Pflanzen beruht, und jeder höher stehende Kreis auf der Grundlage eines niedrigeren fußt, sowie die Vögel verschwinden müßten, wenn es keine Gewächse, keine Insekten, keine Würmer und keine Fische gäbe, und die Vögel wiederum manchen warmblütigen Vierfüßer mit der nöthigen Nahrung versehen, so konnte der Mensch ohne den Besitz seiner Hausthiere sich auch nicht zum Menschen entwickeln. Was wäre der Landbau ohne das Pferd und den Ochsen — und was wäre Deutschland ohne den Landbau — ein wilder sumpfiger Wald wie zur Zeit des Höhlenbären, von einigen barbarischen Nomaden bewohnt. Werfen wir den Blick auf ferne Länder und niedrigere Culturstufen, so finden wir nicht selten das Dasein ganzer Völkerschaften auf der Existenz eines einzigen Säugethiers begründet. Der Beduine ist ohne das Kameel, „das Schiff der Wüste", nicht denkbar, eben so wenig wie der Lappe oder der Samojede ohne das Rennthier, welches er sich dienstbar zu machen gewußt, und welches ihn mit Nahrung, Kleidung und Obdach versieht. Der Küstentschuktsche ist fast ausschließlich auf das Walroß angewiesen, sowie der Grönländer auf den Seehund und wie zahlreich sind nicht die Jägervölker, die vom Wilde der amerikanischen Wälder und Savannen leben!

Die Verfolgung der Pelzthiere, der Robben und der Wale spielt nicht nur eine bedeutende Rolle in den Annalen des Handels, sondern ist auch von wahrhaft weltgeschichtlicher Bedeutung, indem sie von vorwiegendem Einfluß auf das Schicksal ganzer Völker gewesen ist und mehr als alles andere dazu beigetragen hat, die Culturnationen Europas nach den abgelegensten Ländern der Erde bis in die Nähe der unzugänglichen Pole zu führen.

Der Zobel war der Magnet, der die Russen nach Sibirien und Kamtschatka zog, und der noch werthvollere Seeotter leitete sie nach den Aleuten und der gegenüber liegenden Küste Amerikas, sowie der Seebär sie in die Einöden des Behring's-Meeres lockte. Den großen Bartenwalen sind die

Engländer und Amerikaner sowohl in die eisige Baffin's-Bai als nach den Süd-Orkaden gefolgt, und ohne den Potwal würden wahrscheinlich die Südseeinsulaner noch immer in ihrer uralten Abgeschiedenheit von der übrigen Welt verblieben sein. So hat die Vorsehung sich einiger Thiere bedient, um den Gesichtskreis des Menschen zu erweitern, um ihm alle Regionen der Erde zinsbar zu machen und Verbindungen zwischen den entferntesten Ländern und Völkern anzuknüpfen, die sonst schwerlich statt gefunden hätten.

Auch unter den niedrigeren Klassen der Thierwelt findet sich manches höchst werthvolle Geschöpf, aber der Nutzen des Seidenwurms läßt sich nicht mit dem des Schafs vergleichen und bei allen civilisirten Völkern steht der Fischfang, auch wenn er Tausende ernährt, an Wichtigkeit weit hinter der Viehzucht zurück.

Der Schaden, den die Säugethiere dem Menschen zufügen, läßt sich mit ihrem Nutzen gar nicht vergleichen, und merkwürdiger Weise sind es gerade die kleinsten und schwächsten, die ihm am verderblichsten sind. Der riesige Elephant mag zwar manche Pflanzung verwüsten, das Flußpferd manches Reisfeld zerstampfen, der Affe manchen Garten plündern, das Wildschwein manchen Kartoffelacker aufwühlen, aber die Zerstörungen der kleinen Nager dehnen sich in einem weit größeren Umfang aus. Der Hamster ist in manchen Gegenden, wie bei Gotha und Hildesheim, so häufig und schädlich auf Feldern, daß die Landleute von der Obrigkeit angehalten werden müssen, jährlich eine bestimmte Anzahl abzufangen und einzuliefern, und der unter allen Säugethieren am stärksten sich vermehrende Lemming ist durch seine Alles verwüstenden, meist nächtlichen Wanderungen berüchtigt.

Die durch den Handel fast über den ganzen Erdboden verbreitete Wanderratte richtet unsäglichen Schaden in den Häusern, in Speichern, Ställen, Vorrathskammern, Kellern und Scheunen an und die kleine Feldmaus ist häufig die Pest der Fluren, der Jammer des Landmanns. Sie richtet sich am Halme auf, beißt ihn ab, daß er herunterfällt, und schleppt dann die Aehre in ihr Loch. Nach einigen trockenen Jahren vermehrt sie sich so ungeheuer, daß das Getraide auf den Feldern wie Häcksel aussieht, und die Wintersaat über ihren unterirdischen Gängen umfällt und verdorrt. Ein Heuschreckenschwarm kann kaum verderblicher sein als diese Legionen

kleiner, rasch-sich vermehrender Nager, die durch naßkalte Winter und Frühjahre meistens vertilgt werden und glücklicher Weise auch in der Thierwelt mächtige Feinde haben. Die Eulen bei Nacht, und die Thurmfalken, welche sie ganz verschlucken bei Tage lichten ihre Reihen, wo sie nur können, und lassen es um so mehr bedauern, daß der Mensch so eifrig bemüht ist, seine besten Freunde zu vertilgen. Nur zu häufig stört er eigenhändig das Gleichgewicht der Natur und hat dann später die Folgen seiner eigenen Schuld zu beklagen.

Da die Säugethiere in der Reihenfolge des animalischen Lebens sich unmittelbar an den Menschen schließen, ja, da er selbst in physischer Hinsicht dieser Klasse angehört, ist es nicht zu verwundern, daß sie ihm auch an Intelligenz am nächsten stehen und manchmal Proben eines Gedächtnisses, eines Verstandes ablegen, die wahrhaft bewunderungswürdig sind. Sowie der afrikanische Schimpansee der menschenähnlichste aller Affen ist, so darf er vielleicht auch in Bezug auf Intelligenz den höchsten Rang unter seinen Familiengenossen beanspruchen.

Buffon besaß einen jungen Schimpansee, der aufs Wort oder auf ein Zeichen gehorchte, während man bei dem Pavian den Stock, bei den andern Affen die Peitsche brauchen muß. Er bot den Leuten den Arm an und ging ordentlich mit ihnen herum, setzte sich zu Tisch, schlug das Handtuch auf, wischte damit die Lippen ab, bediente sich des Löffels und der Gabel, schenkte sich selbst ein, stieß an, holte eine Tasse und Schale, that Zucker hinein, goß Thee darauf, ließ ihn kalt werden, ehe er ihn trank, und das alles auf ein bloßes Zeichen seines Herrn, bisweilen von selbst. Er that Niemandem etwas zu Leid und näherte sich Jedem mit Bescheidenheit, in einer Stellung, als ob er um Freundschaft bitten wollte.

Tyson, welcher einen solchen Affen in England sah, beschreibt ihn als das artigste und liebenswürdigste Thier. An Bord des Schiffes, worauf er kam, umarmte er alle seine Bekannten mit der größten Zärtlichkeit. Er trug manchmal Kleider und gewöhnte sich endlich ganz daran; einen Theil zog er ohne Jemandes Beistand an, und den übrigen brachte er in den Händen zu irgend Jemand von der Gesellschaft, damit er ihm beistehen möchte. Er legte sich ins Bett, mit dem Kopf auf ein Kissen und deckte sich mit einer Decke zu wie ein Mensch.

Broderip erzählt von einem jungen Schimpansee, der 1845 die Zierde des londoner zoologischen Gartens ausmachte. „Eines Tages hielt ich ihm einen Spiegel vor und sogleich war seine Aufmerksamkeit gefesselt: von der ausgelassensten Beweglichkeit ging er plötzlich zur größten Ruhe über. Er untersuchte neugierig den Spiegel und schien stumm vor Erstaunen. Dann blickte er mich an, dann wieder den Spiegel, ging hinter denselben, kam wieder zurück, und stets sein Bild betrachtend, suchte er mit Hülfe seiner Hände sich zu versichern, ob nicht ein anderer Affe hinter dem Spiegel sich befinde. Endlich berührte er mit den Lippen die Fläche des Spiegels. Nicht anders machen es, wie Reisende uns berichten, die Wilden bei einem ähnlichen Vorfall."

Man hat zwar den Orang=Utang, der in den feuchten Urwäldern Borneo's und Sumatra's ein fast unzugängliches Leben führt, weit weniger beobachtet als den Schimpansee, weil er weit seltener nach Europa kommt, doch hat man auch an mehreren Thieren dieser Art eine bedeutende Entwickelung ihrer intellectuellen Fähigkeiten bemerkt.

Ein junger Orang, den Kapitän Decaen im Jahre 1808 von Borneo nach Paris brachte, wurde in einem Zimmer, welches an das Besuchzimmer stieß, gehalten: kaum hörte er Jemand, so machte er geschwind den Riegel auf, der sein Zimmer verschloß; da dieser etwas schwer ging, so stieg er auf einen nahe bei der Thüre stehenden Stuhl, um desto mehr Kraft anwenden zu können; als man einmal, um ihn am Oeffnen zu hindern, den Stuhl wegnahm und in eine andere Ecke des Zimmers stellte, so holte er denselben geschwind wieder herbei und öffnete die kaum verschlossene Thür. Er hatte also offenbar eingesehen, daß er mehr Kraft habe, wenn er auf derselben Höhe mit dem Riegel stehe, und bemerkt, daß die Stühle tragbar seien.

Wenn er mit Gabel oder Löffel etwas essen sollte, war er dabei etwas ungeschickt: aber er wußte sich sehr merkwürdig zu helfen: wenn die Nahrungsmittel auf seinem Teller nicht in seinen Löffel gehen wollten, so gab er den Löffel dem Nachbar, damit er ihn fülle. Er trank auch sehr geschickt aus einem Glase, welches er mit beiden Händen hielt, und als er einst bemerkte, daß das Glas nicht im Gleichgewicht stehe, so unterstützte er es mit der Hand auf der Seite, wo es sich neigte. Da er sehr empfindlich gegen die Kälte war, so gab man ihm eine Decke, in welche er sich

einwickelte und die alle Tage auf ein Rasenstück im Garten vor dem Speisesaal gelegt wurde, um sie zu lüften. Nach dem Essen, welches er gewöhnlich an der Tafel mit einnahm, ging er in den Garten, nahm die Decke auf seine Schultern und brachte sie einem Bedienten, indem er ihm auf die Arme kletterte, um sie in seine Schlafstätte zu tragen. Einmal hatte man sie an einen Fensterflügel gehangen; vom Speisezimmer aus bemerkte der Affe sogleich, daß sie nicht an ihrem Orte sei, und suchte sie allenthalben und als er sie entdeckte, brachte er sie wie gewöhnlich dem Bedienten.

Auch die Gibbons sind sehr intelligente Thiere. Von einem Siamang, der eine Zeit lang Bennett's Reisegefährte war, erzählt uns dieser Naturforscher: „Besonders gern wirthschaftete er im Tintenfaß herum nnd saugte an den Federn, doch nicht, wie Schriftsteller es wohl zu thun pflegen, um den stockenden Gedankenfluß zu befördern, sondern des ihm angenehm schmeckenden Saftes wegen. Auch auf meine Seife hatte er es besonders abgesehen und mehr als einmal hielt ich ihm eine Strafpredigt über meinen geplünderten Waschtisch. Eines Morgens, als ich in meiner Cajüte am Schreiben war, sah ich ihn eben im Begriff, einen solchen Diebstahl zu begehen, und beobachtete ihn, ohne daß er es bemerkte, indem ich von Zeit zu Zeit einen Seitenblick auf ihn warf. Ich that, als ob ich schriebe, und mich beschäftigt glaubend, nahm er die Seife und ging behutsam mit ihr fort. Nachdem er die halbe Cajütenlänge zurückgelegt hatte, sprach ich einige Worte, doch ruhig, um ihn nicht zu erschrecken, und ohne ihn anzublicken. Sogleich ging er zum Waschtisch zurück und legte die Seife nieder, im offenbaren Bewußtsein seines Unrechts.

Sogar die schmutzigen, hundsköpfigen Paviane zeichnen sich durch ihre Klugheit aus. So werden junge Chacmas am Cap sehr häufig als Hausthiere gehalten und verrichten dort manche Dienste, wie kein Hund sie zu leisten vermag. Hier ist es ein Schmid, der seinen Blasebalg von einem Chacma ziehen läßt, dort ein Landmann, der ihm die Leitung seiner Ochsen anvertraut. Geht das Gespann über einen Bach, so springt der Affe sogleich auf den Rücken eines der Ochsen und bleibt dort sitzen bis er die Nässe, die er eben so wenig, wie die Katze liebt, nicht mehr zu fürchten braucht.

Alle andern Säugethiere, selbst den Orang und den Elephanten kaum ausgenommen, übertrifft der Hund an Verstand, so wie keines an

Anhänglichkeit an den Menschen ihm gleichkommt. Ein ganzer Band ließe sich mit authentischen Beispielen seines Gedächtnisses, seiner Urtheilskraft füllen: nur einige mögen das Lob der Klugheit bestätigen, welches er so reichlich verdient.

Kein Thier hat eine so ausdrucksvolle Gebärdensprache wie der Hund. Ganz anders ist sein Bellen, wenn ein Fremder sich dem Hause nähert, oder wenn er ein Wild verfolgt, oder wenn er zum Zorn gereizt wird, als wenn er seine Freude äußert, wenn sein Herr zurückkommt, oder er Erlaubniß erhält, ihn auf einem Gange zu begleiten. Hat er etwas begangen, wofür er Strafe zu bekommen glaubt, so horcht er ängstlich auf die Worte seines Herrn und sucht unbemerkt davon zu schleichen, oder sich zu verbergen um der befürchteten Züchtigung zu entgehen.

Er unterscheidet leicht die Menschen an der Kleidung, und bellt oft nur den Bettler an, während er den gutgekleideten ruhig gehen läßt. Die Leute im Hause und die Freunde seines Herrn lernt er schnell kennen und schmeichelt ihnen; vortrefflich ist sein Gedächtniß für Beleidigungen und Wohlthaten.

Im Jahr 1789 scheiterte ein Schiff bei Yarmouth und nur ein großer Hund rettete sich, das Taschenbuch des Capitäns im Munde, welches er aber Niemanden ablassen wollte, bis endlich ein wohlgekleideter Mann seine Aufmerksamkeit auf sich zog; er sprang an diesen hinauf und überlieferte ihm dasselbe, kehrte dann zum Ufer zurück und suchte alles anzufassen, was von dem gescheiterten Schiff gegen das Land getrieben wurde.

Im Jahr 1760 schlief ein Mann zu Hammersmith in seinem Boote und hatte seinen Hund bei sich. Das Boot riß vom Anker los und wurde von der Fluth unter ein großes Fahrzeug getrieben. Sogleich packte der Hund seinen Herrn beim Halskragen und weckte ihn noch zu rechter Zeit, um sich zu retten.

In der Vorstadt St. Germain in Paris wollte im Jahr 1782 ein Pächter eine Schaubude des Jahrmarktes besuchen und hatte seinen Hund bei sich; da die Schildwache ihm anzeigte, er dürfe den Hund nicht mitnehmen, so gab er derselben ihn in Verwahrung. Bei seiner Rückkehr bemerkte der Pächter, daß er seine Uhr verloren habe, und bat die Wache, ihm zu erlauben, seinen Hund mitzunehmen, er werde dann den Dieb, wenn er noch auf dem Markt sei, gewiß auffinden. Es geschah, der

Pächter bemerkte dem Hund, daß er etwas verloren habe, und befahl ihm es zu suchen. Nicht lange war der Hund herumgelaufen, so war er zurück, und zog seinen Herrn beim Rock, dieser folgte ihm und sah ihn bei einem sehr wohlgekleideten Herrn stille stehen, der in allen Buden sich umsah. Diesen verließ er nicht mehr, der Pächter meldete seinen Verdacht einem Polizeibedienten; der vermeinte Herr wurde arretirt, und man fand bei ihm acht Uhren und zwölf Dosen, welche alle gestohlen waren. Die Uhr des Pächters erkannte der Hund sogleich und drückte seine Freude durch Springen und lautes Bellen aus.

Der Chirurg Morand in Paris hatte einen Freund, dessen Hund das Bein gebrochen hatte; aus Gefälligkeit nahm er denselben zu sich und curirte ihn. Einige Zeit nach der Heilung kratzte ein Hund an der Thür des Zimmers in dem Morand arbeitete; er ging hin und öffnete und der geheilte Hund trat mit einem andern Hund ein, dem das nämliche Unglück begegnet war, und der sich mit vieler Mühe seinem Führer nachschleppte. Der erste gab durch Schmeicheleien Herrn Morand gleichsam zu verstehen, was er wünsche, und dieser curirte nun aus Bewunderung für die Klugheit desselben auch seinen Kameraden.

In einem nicht minder schönen Lichte erscheint uns das Gemüth und der Verstand des Hundes in folgendem von Göze erzählten Fall. Ein Jäger vermißte eines Abends seine beiden Hunde, einen Pudel und einen Dachshund. Spät gegen die Nacht kam der Pudel wieder, war sehr unruhig, lief immer nach der Thür, und gleich am andern Tage nach dem Stadtwege. Hier begegnete ihm der Kutscher eines Herrn mit einem großen Pudel, dem Vater des kleinen. Dieser springt dem Vater fröhlich entgegen und gibt ihm viele Zeichen, daß er ihm folgen solle, welches endlich auch geschieht. Er läuft voran gegen einen Berg, nach einem Kaninchenbau, wo der kleine hineinkriecht und kratzt, der große aber ihm hilft. Des folgenden Morgens erst kamen alle drei Hunde, die beiden Pudel und der vermißte mit großem Gelärm beim Jägerhause an. Der Dachshund war in dem Kaninchenbau verschüttet, der kleine Pudel wollte ihn retten, fühlte sich aber zu schwach dazu und holte den andern zu Hülfe. In einem andern ganz ähnlichen Fall wurde der Herr von dem Hunde durch Winseln und Heulen zur Hülfe des verschütteten Kameraden gerufen.

Es ist derselbe schöne Instinct, der die berühmten Hunde vom St. Bernhard zu den Rettern so vieler Menschenleben macht.

Ueber diesen himmelhohen Alpencoloß führt bekanntlich ein schon seit uralten Zeiten betriebener Paß aus Wallis nach Italien. In dem öden Felsenthale, wo bereits die letzten Spuren der Vegetation verschwunden sind, steht die höchste menschliche Wohnung in Europa, das Kloster des heiligen Bernhards, 7548 Fuß über dem Meer. Hier leben zehn bis zwölf fromme Mönche, deren einziges Geschäft es ist, die Reisenden unentgeldlich zu bewirthen und ihnen alle Hülfe angedeihen zu lassen. In den acht oder neun Monaten des Jahres, wo auf diesen unwirthlichen Höhen der Winter seine unbestrittene Herrschaft führt, und Nebel, Ungewitter und Schneegestöber den Weg sehr gefährlich machen, streifen diese Geistlichen oder ihre Diener täglich umher, um Verirrte aufzusuchen oder Versunkene zu retten. Doch würden ihre menschenfreundlichen Absichten nur wenig fruchten, wenn sie nicht dabei von ihren Hunden unterstützt würden, die mit einer wunderbaren Sicherheit die Spuren des verschütteten Wanderers zu finden wissen, und entweder allein ausgehen oder von den Mönchen mitgenommen werden. Sobald der Hund einen solchen Unglücklichen ausgewittert hat, kehrt er in pfeilschnellem Laufe zu seinem Herrn zurück, und gibt durch Bellen, Wedeln und unruhige Sprünge seine gemachte Entdeckung kund. Dann wendet er um, immer zurücksehend, ob man ihm auch nachfolge, und führt seinen Herrn nach der Stelle hin, wo der Verunglückte liegt. Oft hängt man diesen Hunden ein Fläschchen mit Branntwein oder andern stärkenden Getränken und ein Körbchen mit Brod um den Hals, um es einem schwachen ermüdeten Wanderer, der nicht mehr weiter kann, zur Erquickung darzubieten.

Von einem solchen Hunde, dem wackeren Barry, erzählt die Geschichte, daß er zwölf Jahre lang unermüdet thätig und treu im Dienste der Menschheit war, und allein in seinem Leben mehr als vierzig Menschen rettete. Der Eifer, den er hierbei bewies, war außerordentlich. Nie ließ er sich an seinen Dienst mahnen. Sobald der Himmel sich bedeckte, Nebel sich einstellten, oder die gefährlichen Schneegestöber sich von Weitem zeigten, so hielt ihn nichts mehr im Kloster zurück; nun strich er rastlos und bellend umher, und ermüdete nicht, immer und immer wieder nach den gefährlichen Stellen zurückzukehren, um zu sehen, ob er nicht einen Sinkenden halten

oder einen Vergrabenen hervorscharren könne, und konnte er nicht helfen, so setzte er in ungeheuren Sprüngen nach dem Kloster hin und holte Hülfe herbei. Als das Alter seine bleierne Hand auf ihn legte, sandte ihn der würdige Prior nach Bern, wo er, in den wohlverdienten Ruhestand gesetzt, starb und im Museum aufgestellt wurde. Möge sein ausgestopfter Balg noch lange den Motten widerstehen!

Auch das edle schöne Pferd zeichnet sich unter den Thieren durch seine Geistesgaben aus. Es befolgt den Willen seines Führers, indem es seine Worte und Winke versteht. Es kennt die Wege, die es einmal gemacht hat, genau wieder, so wie den Stall, in dem es einmal gefüttert worden ist und bringt seinen Reiter bei dunkler Nacht in seine Wohnung zurück. Es ist empfindlich für Lob und Tadel und brennt vor Begierde, seinen Nebenbuhler auf der Rennbahn zu besiegen. Muthig trägt es seinen Reiter in die Schlacht, wie das Buch Hiob mit unvergleichlicher Kraft es uns schildert: „Es scharret im Boden und freut sich der Stärke, zieht entgegen der Rüstung; es lachet der Furcht, es bebet nicht, und kehret nicht um vor dem Schwerte. Auf ihm klirrt der Köcher, der blitzende Speer und Wurfspieß. Im Lärm und Toben schlägt es den Boden, und stehet nicht, wenn das Horn erschallt. Beim Horne spricht es: hui! und aus der Ferne riecht es den Streit, der Führer Lärmen und Kriegsgeschrei."

Sowie der Elephant alles, was auf der festen Erde athmet, an Kraft und Körperwucht übertrifft, so nimmt er auch durch seine Klugheit vielleicht die erste Stelle in der Thierwelt ein. Seine Sanftmuth, seine Gelehrigkeit, die Liebe für seinen Herrn, der pünktliche Gehorsam sind Eigenschaften, in welchen er kaum dem Hunde nachsteht, und staunenswerth ist es, wie leicht der Coloß durch seinen schwachen Führer sich regieren läßt.

Der Hund dient dem Menschen schon durch eine unendliche Reihe von Generationen, eine tausendjährige Knechtschaft und Dressur hat allmählig seinen physischen und geistigen Typus modificirt: der Elephant dagegen, den wir trotz seiner ungeheuren Stärke zu gleichem Gehorsam abrichten, ist stets von freiem Stamm geboren (denn niemals pflanzt er sich in der Gefangenschaft fort) und war oft schon an Jahren vorgerückt, als er die süße Unabhängigkeit des Waldes mit dem bitteren Joch der Knechtschaft

vertauschen mußte. Welche Dienste würde er nicht leisten, welch' eine Entwicklung der Intelligenz ließe sich nicht von ihm erwarten, wenn man das Geschlecht wie den Einzelnen erziehen könnte?

Von der Dankbarkeit des Elephanten und seinem treuen Gedächtnisse für erwiesene Wohlthaten liegen zahlreiche Thatsachen vor. Zu Adjmeer in Ostindien pflegte eine Gärtnersfrau einem Elephanten, der mit andern täglich nach dem Wasser geführt wurde, wenn er über den Markt kam, allemal eine Hand voll Kräuter zu geben. Einst gerieth das Thier in Wuth und jagte alle Leute vom Markte weg: auch die Gärtnersfrau ergriff die Flucht, ließ aber in der Angst ihr Kind neben der Krambude sitzen. Der Elephant aber erkannte auch in seiner Wuth noch den Platz, wo seine Wohlthäterin zu sitzen pflegte, hob das Kind sanft mit seinem Rüssel in die Höhe, setzte es auf das Dach der Hütte und lief fort.

Zu Pondichery hatte ein Soldat die Gewohnheit, jedesmal, wenn er seinen Sold erhielt, einem Elephanten eine gewisse Quantität Arrak zu geben. Einst hatte sich dieser Soldat betrunken, und da er Ausschweifungen beging, so verfolgte ihn die Wache, um ihn zu verhaften. Im Rausche nahm er seine Zuflucht zum Elephanten, legte sich unter ihm nieder und schlief ein. Vergebens versuchte es die Wache, ihn aus diesem Asyl hervorzuziehen, der Elephant vertheidigte ihn mit seinem Rüssel. Als der Soldat von seinem Rausche erwachte, erschrak er gewaltig, als er sich unter dem Thiere befand, allein dieser schmeichelte ihm mit seinem Rüssel und ließ ihn ungestört gehen.

Wenn der Elephant sich der empfangenen Wohlthaten dankbar erinnert, so hat er auch ein vortreffliches Gedächtniß für erlittene Beleidigungen und Neckereien. Bei einem zur Schau herumgeführten Elephanten nahm sich ein Herr heraus, ihm zwar anfangs Naschwerk zu geben, dann aber ihn zu necken. Der Elephant schien dies ganz philosophisch zu ertragen, allein er wartete nur auf einen günstigen Augenblick sich zu rächen. Der Wärter gab ihm Wasser, damit füllte er sich den Rüssel ganz voll, und unversehens bespritzte er den elegant gekleideten Herrn von oben bis unten zum großen Gelächter der Zuschauer.

Nicht besser ging es einem Maler in Versailles, der den dortigen Elephanten in der Stellung, wie er den Rüssel in die Höhe hielt und den Mund öffnete, malen wollte. Um dies zu bewerkstelligen, warf ein Bedien-

ter dem Elephanten Nüsse in den Mund, oft aber neckte er ihn blos: darüber wurde der Elephant gewaltig aufgebracht, füllte seinen Rüssel mit Wasser und bespritzte den Maler so damit daß er nicht nur ein vollständiges Douchebad erhielt, sondern ihm auch noch die ganze Malerei verdorben wurde.

In Cassel versäumte einst ein Elephantenwärter, das Thier zu rechter Zeit zu füttern, worüber dieses so gewaltig ergrimmte, daß es sich losriß, sich sein Futter in der Nähe mit Gewalt holte, alle Geräthschaften des Wärters, Kleider, Betten in einen Winkel seines Stalles trug, seinen Urin und Unrath darauf ließ und endlich alles in Stücken stampfte. Gewiß kein schöner Charakterzug — doch dürfen wir kein zu hartes Urtheil darüber fällen, bis auch wir aus unserm Herzen alle Spuren des Jähzorns und der Rachsucht entfernt haben.

Bei den Arbeiten, die sie verrichten, erweisen die Elephanten nicht nur eine erstaunliche Kraft, sondern auch noch einen nicht minder bewunderungswürdigen Scharfsinn. So werden sie in Ceylon zum Aufstapeln des Holzes verwendet und dort sieht man sie stundenlang einen Balken auf den andern legen, fast ohne daß der Aufseher ihnen ein Wort zu sagen oder einen Wink zu geben braucht. Zwei Elephanten, die auf diese Weise auf den Saatswerften zu Colombo benutzt wurden, waren so an ihre Arbeit gewöhnt, daß sie dieselbe aufs genaueste und mit größerer Schnelligkeit verrichten konnten, als wenn menschliche Hände dabei thätig gewesen wären. Wenn der Stoß eine gewisse Höhe erreicht hatte und sie nicht mehr mit vereinter Kraft im Stande waren einen schweren Ebenholzblock darauf zu heben, so hatte man sie gelehrt, zwei Balken gegen den Holzstoß zu lehnen, auf deren geneigter Fläche sie die noch übrigen Blöcke sachte hinaufwälzten und alsdann regelrecht ordneten.

Eines Abends als Sir Emerson Tennent durch ein Dickicht in der Nähe der Stadt Kandy ritt, hörte er ein heiseres unzufriedenes Gebrüll, welches sich mehrmals wiederholte und sein Pferd in eine gewisse Aufregung versetzte. Eine Biegung des Weges erklärte alsbald das Geheimniß, indem er nun einen zahmen Elephanten ohne alle Begleitung vor sich sah. Das Thier war mühselig damit beschäftigt, einen schweren Balken zu tragen, den es auf den Hauern im Gleichgewicht hielt. Wegen der Enge des Pfades war es aber genöthigt, den Kopf nach der Seite zu biegen, damit der Balken der Länge nach durchgehen könnte; und diese schwere Arbeit, sowie

die unbequeme Lage hatten ihm die mißmuthigen Töne entlockt, welche den Gleichmuth des Pferdes störten. Als der Elephant den Reiter halten sah, erhob er den Kopf, betrachtete ihn einen Augenblick, warf dann den Balken auf die Erde und drängte sich rückwärts in das Gebüsch hinein, um den Weg frei zu machen. Das Pferd zauderte, der Elephant merkte es und drängte sich noch mehr zurück, wobei er sein Geschrei wiederholte, aber offenbar in einem Tone, der zum Vorbeigehen aufmunterte. Das Pferd jedoch zitterte noch immer und Sir Emerson, der den Instinkt der beiden klugen Thiere beobachten wollte, ließ es ruhig gewähren, worauf dann noch einmal der Elephant freiwillig sich tiefer zwischen die Bäume einkeilte und einige Ungeduld an den Tag legte, daß man ihn so lange warten lasse. Endlich benutzte das Pferd den offenen Weg, und nachdem es vorbeigegangen war, sah Sir Emerson, wie der kluge Elephant sich bückte, die schwere Last vom Boden hob, sie auf seinen Hauern wiederum ins Gleichgewicht brachte und seinen Weg wie früher mit denselben Aeußerungen der Unzufriedenheit fortsetzte.

Von den geistigen Anlagen des Elephanten gibt uns auch folgender Fall, der sich im londoner zoologischen Garten ereignete, einen hohen Begriff. Ein zum Aufnehmen auf den Boden geworfenes Sixpencestück rollte aus dem Bereich des Elephanten hinaus und blieb nahe an der Wand liegen. Das verlegene Thier streckte den Rüssel so lang als möglich aus, aber vergebens. Plötzlich stand es einige Sekunden still, als ob es sich besinnen wollte, streckte dann den Rüssel gerade aus und blies mit aller Gewalt gegen die Wand. Die abgeprallte Luft trieb das Geldstück vorwärts und der Elephant hob es auf.

Nirgends aber zeigen sich die intellectuellen Fähigkeiten des Elephanten in einem helleren Lichte als bei den Diensten, die er dem Menschen beim Fange seiner wilden Brüder leistet. Die Elephantenjagd auf Ceylon geschieht nämlich auf folgende Weise. In der Tiefe des Waldes wird aus großen Pallisaden und natürlichen Bäumen eine Umzäunung gemacht, von einer Stärke, die der des zu fangenden Wildes entspricht. Langsam und vorsichtig wird die wilde Heerde aus weiter Ferne durch Tausende von Treibern in immer engeren Kreisen nach dem verhängnißvollen Eingang verscheucht, der, sowie sie hereingetreten ist, sich sofort hinter ihrem Rücken verschließt. Mit wildem Geschrei und brennenden Fackeln stürzen nun die

Jäger aus dem die Umzäunung umgebenden Dickicht hervor und vermehren die Bestürzung der Thiere. Laut brüllend vor Zorn und Furcht rennen die erschreckten Elephanten in ihrem Gefängniß umher, doch alle ihre Versuche, die starke Umzäunung zu durchbrechen, sind fruchtlos, denn überall begegnen ihnen leuchtende Fackeln und blitzende Speere, und überall werden sie durch Schreien, Trommeln und Schießen zurückgetrieben. Ueber eine Stunde lang wiederholen sie ihre rasenden Befreiungsversuche mit gleicher verzweiflungsvoller Energie — bis endlich betäubt, erschöpft, vernichtet — sie sich in die Mitte des umzäumten Raumes wie eine Heerde furchtsamer Schafe zusammen drängen und unter dem dichten Schatten der Waldbäume eine bewegungslose Gruppe bilden.

Dieses ist jedoch nur der erste Akt des Dramas, denn nun müssen erst noch die gefangenen Thiere einzeln mit starken Seilen festgebunden werden, eine Aufgabe, die ihre besonderen Schwierigkeiten hat, und so geschickt die Panikeas oder eingeborenen Elephantenfänger auch sind, so könnten sie doch nicht zu ihrem Ziele gelangen ohne die Mitwirkung der dazu abgerichteten weiblichen Elephanten, die, indem sie die Aufmerksamkeit der Gefangenen beschäftigen und die Bewegungen der Fänger verbergen, es diesen möglich machen, eine Schlinge nach der andern um die Füße der Thiere zu legen, bis sie endlich vollständig gefesselt sind.

Die Schnelligkeit des Blickes, womit die Männer die geringste Bewegung eines Elephanten zur Benützung des günstigen Augenblicks beobachten, und die Geschicklichkeit, womit sie die Schlinge um seinen Fuß werfen, so wie er ihn erhebt, und sie fest anziehen, ehe er sie wieder mit seinem Rüssel abstreifen kann, sind weniger bewunderungswürdig als der erstaunliche Scharfsinn der zu diesem Fange abgerichteten Elephanten, welche das vollkommenste Verständniß des zu erreichenden Zweckes und der dazu führenden Mittel an den Tag legen.

So sah Sir Emerson Tennent mehr als einmal während eines großen Elephantenfanges, dem er im Jahre 1847 beiwohnte, daß, wenn einer der wilden Elephanten eben im Begriff war, den Rüssel auszustrecken, um den Strick, den der Panikea ihm um das Bein werfen wollte, abzustreifen, der zahme Elephant ihm zuvor kam, indem er mit seinem Rüssel den des andern auf die Seite stieß, so daß der Panikea sein Geschäft ungestört vollbringen konnte.

Einmal sah er sogar, daß, nachdem mehrere vergebliche Versuche gemacht worden waren, die Schlinge um das Bein eines besonders klugen Elephanten zu werfen, der schon an einem Fuß gefangen war, aber nun mit großer Vorsicht und Schnelligkeit das andere Bein sogleich wieder auf die Erde setzte, ehe man die Schlinge darunter bringen konnte, der zahme Elephant den passenden Augenblick wahrnahm und, als das Bein wieder gehoben wurde, das seinige sofort darunter schob, so daß nun der Strick befestigt und angezogen werden konnte.

Gegen die Strenge der kälteren Jahreszeit, die nicht nur das Blut in ihren Adern zum Erstarren bringen würde, sondern auch manchen von ihnen die nöthige Nahrung versagt, schützen sich die Säugethiere auf verschiedene Weise. Obgleich weniger beweglich und mehr an die Scholle gebunden als die Vögel, die mit ihren leichten Schwingen schon in wenigen Tagen den eisigen Norden mit dem milden südlichen Himmel vertauschen, wandern doch auch manche von ihnen vor Eintritt des Winters nach milderen Regionen aus. Dann verläßt der Bisamochs die baumleeren Steppen der amerikanischen Polarländer, um sich in die wärmeren Waldgegenden zurückzuziehen, und dann auch entfernt sich das wilde Rennthier vom flachen Meeresgestade, wo es auf der flechtenreichen Tundra seine Nahrung fand, um in den dichten Fichtenwäldern einen besseren Schutz vor dem grimmigen Hauche des hochnordischen Winters zu suchen.

Manche Seesäugethiere entziehen sich ebenfalls den Unbilden der rauheren Jahreszeit durch die Wanderung nach gastlicheren Ufern. Der riesige Rüsselrobbe des antarktischen Meeres rückt im Winter dem Aequator näher, und begibt sich erst wieder nach den höheren Breiten zurück, wenn die Fische, seine Nahrung, die tieferen Gewässer verlassen; und der Seebär, der im Sommer mit seinen dichten Heerden den einsamen Strand der Pribilows-Inseln belebt, zieht im Winter nach den Kurilen oder sogar nach dem noch südlicher gelegenen Japan.

Andere Säugethiere flüchten sich vor dem Winter in natürliche Höhlen oder selbstgegrabene Löcher, wo sie während der rauhen Jahreszeit theils von den Vorräthen zehren, die sie im Sommer gesammelt, theils in einen tiefen Schlaf versinken, aus dem sie erst wieder erwachen, wenn

„vom Eise befreit sind Strom und Bäche
Durch des Frühlings holden belebenden Blick.“

Was würde aus dem langsamen Alpenmurmelthier, welches im Sommer mit dem kleinen Nahrungsfelde in der Umgebung seiner Höhle sich begnügt, während des Winters werden, wo alle Kräuter des Hochgebirges weit und breit unter einem dichten Schneemantel verschwinden, wenn nicht die gütige Vorsehung das Thier durch einen tiefen lethargischen Schlaf vor Hunger und Feinden schützte, denen es auf seinen Wanderungen unfehlbar erlegen wäre? Schon im Herbste fängt es an sich seine Winterwohnung zu graben, in welche, so wie die Schneestürme eintreten, es mit seiner ganzen Familie sich zurückzieht, die Mündung mit Heu, Erde und Steinen von innen verstopft, und dann in der tiefen backofenförmigen Höhle zur langen Ruhe sich hinlegt.

Das Leben wird nun auf eine bewunderungswürdige Weise zu einer dürftigen Pflanzenexistenz herabgedrückt, fast gänzlich erlöschend, um nicht gänzlich unterzugehen. Die Respiration ist so langsam, daß in Zeit von sechs Monaten das schlafende Murmelthier nicht einmal so viele Athemzüge thut, als im wachen Zustande in zwei Tagen, so daß das Fett, welches sich bei reichlicher Sommernahrung in seinem Körper abgelagert hatte, vollkommen hinreicht, um den äußerst schwachen Lebensprozeß zu unterhalten. Kaum bemerkt man den Herzschlag, die Wärme sinkt auf 7 bis 8 Grad, die Glieder sind steif, gegen Verletzungen fast ganz unempfindlich.

So liegen die Thiere in ihren warmen tiefen Höhlen, in weichem Heu gebettet, von October bis zu Ende April, wo die warme Frühlingssonne sie erweckt.

Doch wie vernehmen sie in den unterweltlichen Gemächern, die vor der grimmigen Winterkälte sie schützen, daß dort draußen der Schneemantel vom Rasenplatze sich löst, auf dem sie im Sommer, in den reinsten Lüften gebadet, ein so muntres genußreiches Leben führen: wie wissen sie, daß es nun Zeit ist, die Finsterniß mit dem Licht zu vertauschen, und daß die aromatischen Alpenpflanzen — ihre köstliche Speise — bereits zu grünen anfangen? Ihr Erwachen zu rechter Zeit ist nicht minder wunderbar, als ihre Fähigkeit, in jenen wohlthätigen Schlaf zu verfallen, der über den Mangel und die tödtlichen Einflüsse des Winters hinweg sie erst wieder dem thätigen

Leben zurückgibt, wenn die äußeren Bedingungen desselben wieder eingetroffen sind!

Noch merkwürdiger ist die lange Winterlethargie der kleinen Siebenschläfer, die, an ein weit gemäßigteres Klima gebunden, schon bei geringerer Kälte in einen scheintodtähnlichen Zustand verfallen. In dichten Eichen- und Buchenwäldern, die viel Unterholz haben, nicht auf den nackten windigen Alpenhöhen, klettern diese Thierchen fleißig umher, selten bei Tage, lieber in der Dämmerung und in hellen Nächten. Sie leben wie die Eichhörnchen von Obst, Nüssen, Buchenkernen, und suchen nicht selten auch Eier und junge Vögelchen auf. Regelmäßig legen sie in einem solchen Baum eine Vorrathskammer an, halten bei derselben den Winterschlaf und zehren jedesmal beim Erwachen von ihren Schätzen.

Warum mögen diese interessanten Schlafthierchen mit dieser Fähigkeit begabt worden sein, den Winter ohne Sorge und Mühe bewußtlos über sich hinziehen zu lassen, während so manche ihrer Verwandten unter härteren Bedingungen für den Schutz selbst zu sorgen haben? Warum hat unser Dachs seinen Winterschlaf, während der ihm verwandte Vielfraß sich in dem weit härteren nordischen Winter ohne einen solchen erhält? Ein tieferer Grund ist natürlich vorhanden, doch noch keinem Forscher ist es gelungen, ihn aufzuklären und das unaufgelöste Räthsel, wie so manches andere Geheimniß in dem mysteriösen aber unendlich zweckmäßigen Systeme der Schöpfung, erwartet noch immer seinen Oedipus.

Auch bei den Säugethieren, wie bei den niedrigeren Ordnungen der Thierwelt, finden wir meistens ein Ueberwiegen glücklicher Gefühle. So lange sie gesund sind und ihre beschränkten Bedürfnisse erfüllen können, haben sie auch Freude am Dasein, und da die geistigen Fähigkeiten vieler unter ihnen auf einer höheren Stufe als die der Vögel stehen, so sind sie wahrscheinlich auch mit einer größeren Fähigkeit begabt, die Gunst des Augenblicks zu genießen.

Das Faulthier am umklammerten Ast gibt häufig sein inneres Wohlbehagen durch ein fortwährendes sanftes Knurren zu erkennen, und die geselligen Fledermäuse, denen man eigentlich nur die Melancholie der Ruinen zutrauen sollte, genießen das Leben recht gut auf ihre Weise, und fliegen oft am Tage, wo sie nicht gestört werden, unter beständigem Pfeifen oder Zischen, sich gegenseitig jagend und neckend umher.

Die Munterkeit des Delphins ist sprichwörtlich und von vielen älteren und neueren Dichtern besungen worden, denn seine muthwilligen Heerden folgen oft tagelang dem Lauf der Schiffe und erheitern die Monotonie einer langen Seefahrt durch ihre außerordentliche Lebhaftigkeit. Als ob sie des schnellsten Seglers spotten wollten, schießen sie ihm so weit vor, daß sie ganz aus dem Gesichte verschwinden, und kehren dann eben so blitzschnell zurück, um bald darauf dasselbe Spiel zu wiederholen. Oft, wie von Lebenslust übersprudelnd, schnellen sie sich über die Oberfläche des Wassers empor. Aber auch die größeren Seesäugethiere sind voller Munterkeit und Laune, und die Pottwale tummeln sich nicht minder muthwillig in den Einöden des Stillen Oceans umher, als der classische Delphin in den viel befahrenen Fluthen des Mittelmeers. Oft sieht man sie wie eine Reiterschwadron in langen Linien dahinziehen und mit der ihnen eigenthümlichen undulatorischen Bewegung gleichzeitig oder rhythmisch steigen und sinken: oder es springt auch wohl einer mit der Schnellkraft eines Lachses einige Fuß hoch ganz aus dem Wasser hervor, als ob er den erstaunten Seevögeln seine ganze Riesengröße vorzeigen wollte, während andere des Kopfes Unform senkrecht erheben oder mit hin- und hergeschwungenem Schwanze des Meeres Oberfläche peitschen, so daß man glauben sollte, die weißschäumende Brandung schlage gegen schwarze Klippen an.

Freudig brüllt das Wallroß, wann es auf den beeisten Klippen einer spitzbergischen Bucht von den matten Strahlen der niedrigstehenden Sonne beschienen wird, und auf dem Felsengestade der Orcaden läßt der Seehund die Meeresgrotten wiederhallen von seinem jauchzenden Gebell.

Steigen wir vom Ufer des Oceans zu den höchsten Steinhalden der Alpen hinauf, so erfreut uns der Anblick der harmlos spielenden Murmelthiere, oder wir bewundern die übermüthigen Scheinkämpfe der Gemsen. Auf den schmalsten Felsenkanten treiben sich die munteren Thiere wie toll umher, suchen sich mit den Hörnchen herunterzustoßen, fingiren an einem Orte einen Angriff, um sich blitzschnell auf einen andern bloßgegebenen zu stürzen, und necken sich auf die muthwilligste Weise. Ueberhaupt man mag die ganze Erde durchwandern, von den beeisten Polen zum glühenden Aequator, oder vom auf- und niederwallenden Meere zum schneeigen Hochgebirge — überall wird man finden, daß ein behagliches freudiges Lebensgefühl, bald in höheren Wellen schlagend, bald in sanfter Ruhe auf dem

Strome der Zeit dahinfließend, sich mit der ungebundenen Freiheit der wilden Säugethiere paart. Auch sie müssen zwar oft in Krankheit, Entbehrung und Verfolgung den Kelch des Leidens kosten, dem kein geschaffenes für Schmerz und Freude empfängliches Wesen entgeht; aber weit häufiger öffnet sich ihre Brust zum stillen oder lauten Genuß des Augenblicks, den keine Sorge für die Zukunft, keine Erinnerung an eine schönere Vergangenheit trübt.

Nur im zahmen Zustande, in der Sclaverei des Dienstes ist das ganze Leben manches unglücklichen Hausthieres oft nur eine Kette von Noth und Elend — zur Schmach des Barbaren, seines Herrn — der selbst wieder unter der drückenden Herrschaft der Unwissenheit und Rohheit steht. Wann wird endlich das Reich der Gerechtigkeit auch für die Thiere erscheinen, wann wird der Mensch lernen human zu sein, und nicht nur seine Brüder, sondern auch die ihm unterthänige Thierwelt mit Nachsicht und Wohlwollen behandeln?

Dreißigstes Kapitel.

Der Mensch.

Vorzüge des Menschen. — Das menschliche Gehirn. — Seine Größe und seine Schwäche. — Seine wohlverwahrten Geheimnisse. — Das Telegraphensystem der Nerven. — Die Sehnerven. — Die Gehörnerven. — Die Geruchsnerven. — Die Geschmacksnerven. — Die Gefühlsnerven. — Die Bewegungsnerven. — Die menschliche Hand. — Ihr Verhältniß zu den geistigen Fähigkeiten des Menschen. — Unterschied zwischen den Gliedmaßen der Affen und der Menschen. — Der aufrechte Gang des Menschen. — Sein ausdrucksvolles Mienenspiel im Gegensatz zu den Grimassen des Affen. — Die Pflichten des Menschen.

Prachtvoll erglänzt das Sternenheer am nächtlichen Himmelsdome, wunderbar ist die Licht und Wärme spendende Sonne, der Ocean mit seinen Ebben und Fluthen, die unendliche Mannigfaltigkeit von Pflanzen, womit

die Erde sich schmückt, von Thieren, die auf ihrer weiten Oberfläche sich der süßen Gabe des Lebens erfreuen — aber noch wunderbarer ist der Mensch. Denn ohne Bewußtsein ihrer Größe ziehen die Gestirne ihre leuchtenden Bahnen durch das unermeßliche Weltall; es weiß nicht die Sonne, daß unzählige Geschöpfe ohne sie in Nacht und Tod versinken würden; der Ocean hat keinen Begriff von seiner Majestät; es duftet die Blume, ohne ihre eigene Lieblichkeit zu ahnen; das Thier kennt nur den Augenblick mit seinen Leiden und Freuden — aber der Blick des Menschen dringt durch alle Räume und Zeiten; seine Gedanken umfassen die ganze Welt und steigen von der ihm sichtbaren Schöpfung empor zum Throne des höchsten unsichtbaren Wesens, aus dessen uns unbegreiflicher Allgüte, Allmacht und Allweisheit alle jene Wunder hervorgehen.

Und nicht nur, daß der Mensch die unendliche Außenwelt in allen ihren verschlungenen Pfaden und Wechselwirkungen erfaßt: auch in die Geheimnisse seines eigenen Geistes dringt er mit leuchtender Fackel, horcht auf alle Bewegungen seiner Seele, und trägt in sich den Richter, der über alle ihre Thaten und Empfindungen urtheilt.

Ein wunderbares Organ — das Gehirn — ist der Sitz oder Träger dieser so erstaunlichen Fähigkeiten, der Vermittler zwischen Körper und Seele, zwischen der materiellen und der immateriellen, zwischen der äußeren und der inneren Welt. Hier thront der Wille, dessen Gebote mit electrischer Eile unseren ganzen Körper durchzucken, oder mit unerschütterlicher Festigkeit unsere Neigungen zügeln; das Gedächtniß, welches längst vergangene Tage wieder vor den Spiegel der Gegenwart rückt; die Phantasie, die mit ihren ewig wechselnden Bildern unseren Lebenspfad verschönert; der Verstand, der forschend in die Tiefe der Erscheinungen eindringt und Wirkung und Ursachen verknüpft; das Gemüth mit seinen tausendfachen Leidenschaften und Gefühlen!

Wie klein ist das Gehirn — und doch wie unendlich groß die Sphäre seiner Wirksamkeit! Von wie vielen Gedanken und Bildern, Entschlüssen und Empfindungen wird es nicht im Lauf eines einzigen Tages durchkreuzt! und sowie auf dem Busen des Oceans Sonnenschein und Schatten, Sturm und Windstille ewig wechseln, hier eine spiegelglatte Fläche sich ausdehnt, dort Welle auf Welle sich thürmt — so wechselt es auch immer und ewig in diesem nie rastenden Organ, in welchem göttliche Kräfte, hohe Entwürfe, das reinste Streben nach Licht und Wahrheit mit den verderb-

lichsten Leidenschaften und den niedrigsten Trieben im ewigen Kampfe begriffen sind.

Im Gehirn werden die abscheulichsten Verbrechen, die gräßlichsten Unthaten ausgebrütet; hier spinnt der Mörder seine Pläne, wie er den tödtlichen Dolchstoß führe, ohne daß der Streich auf ihn selbst zurückfalle; hier überlegt der Verläumder, wie er sein Opfer am sichersten zu Grunde richte; hier aber auch ist es, wo der reine Geist eines Newton über die Gesetze nachdenkt, die den Kreislauf der Gestirne regeln, wo das Genie eines Shakspeare seine wunderbaren Schwingen entfaltet, um uns auf den Brettern, die die Welt bedeuten, das ganze Bild der Menschheit vorzuführen, wo ein Stephenson, der große Umsturzmann, die brausende Locomotive ersinnt, die unbarmherzig die letzten fratzenhaften Gespenster des Mittelalters aus ihren letzten Schlupfwinkeln verscheuchen wird, wo ein Socrates sich zur höchsten Tugend emporschwingt, wo mit einem Wort die Könige der Menschheit ihre Waffen schmieden, um ihren Mitmenschen voranzugehen auf dem veredelnden Wege des Schönen, des Guten und des Wahren!

Wer schildert das Glück, die Seligkeit, die im kleinen menschlichen Gehirne Raum finden; wer aber auch das namenlose Elend, die vernichtende Verzweiflung, die verzehrende Reue, den tiefsinnigen Gram, die dort ihren Sitz aufschlagen, das Licht der Sonne trüben und das blühende Antlitz der Natur mit nächtlichen Wolken verhüllen!

Ein Organ, so wunderbar befähigt, das Höchste und das Niedrigste, den Himmel und die Hölle in sich zu begreifen, verdiente wohl den Namen einer Welt im Kleinen — doch sowie die kostbarsten Gefäße am zerbrechlichsten sind — so reicht schon ein Geringes dazu hin, dieses Meisterstück der Schöpfung zu vernichten.

Mitten in seinen ehrgeizigsten Plänen, im höchsten Fluge seiner Phantasie, in seinem tiefsten Denken, im feurigsten Strome seiner Beredsamkeit — wird der Staatsmann, der Dichter, der Philosoph, der Redner vom Schlage gerührt — und verschwunden sind jene weitsichtige Politik, jene blühende Einbildungskraft, jene erfahrungsreiche Weisheit, jene bezaubernde Macht des Wortes, die ihre hochbegabten Besitzer zu Gegenständen der allgemeinen Bewunderung machten; denn wenn auch der Tod sein Opfer nicht augenblicklich fordern sollte, so bleiben doch die geistigen Fähigkeiten gelähmt und der früher Beneidenswerthe lebt nur noch als Gegenstand des Mit-

leibs fort. So zeigt sich uns im Gehirn neben der Größe des Menschen auch seine Schwäche im hellsten Lichte und sollte ihn seine ungeheuere Ueberlegenheit über das Thier, seine erhabene Stellung als Herr der sichtbaren Schöpfung zum Hochmuth reizen, so mahnt ihn die Schnelligkeit womit ein Zufall, ein Stoß, eine Erschütterung, die Zerreißung eines kleinen Blutgefäßes ihn plötzlich vom Gipfel seines geistigen Lebens stürzen kann, zur bescheidensten Demuth! So zuckt der Blitz und die tausendjährige Eiche fällt, so bebt die Erde und Paläste und Tempel sinken in Trümmern zusammen!

Wir wissen mit voller Bestimmtheit, daß das Gehirn der Sitz, der Träger, das physische Organ unserer geistigen Fähigkeiten ist — aber gänzlich unbekannt ist uns der innere Mechanismus dieser wunderbaren Werkstätte. Wir wissen, daß von den Fischen und Reptilien durch die lange Kette der Vögel und Säugethiere hinauf bis zum Menschen das Gehirn an Masse, an Windungen, an anatomisch unterscheidbaren Theilen oder Provinzen zunimmt, sowie die geistigen Anlagen wachsen — doch vergleichen wir das Gehirn des Orang-Utangs mit dem des Menschen oder das der Menschen unter einander, so finden wir keinen materiellen Grund, der uns von der ungeheuren intellectuellen Verschiedenheit Rechenschaft gäbe, die zwischen allen diesen so verschieden begabten Wesen obwaltet, und noch keinem Forscher ist es gelungen, den Willen, die Phantasie, den Verstand, das Gemüth in ihren letzten Gemächern aufzufinden, den innersten Bau des Tempels unserer Seele zu ergründen.

Das Secirmesser zeigt uns keinen auffallenden Unterschied im Gehirne des größten Mannes und des gemeinsten Alltagsmenschen, der Chemiker findet überall dieselben Bestandtheile, und das Microscop sieht hier wie dort nur ein unentwirrbares Labyrinth von feinen Fasern und eingestreuten Kügelchen, die sich verbinden und auseinandergehen, erscheinen und wieder in der formlosen Masse verschwinden. So sicher verwahrt das Gehirn seine Geheimnisse, daß uns deren Lösung als eine vollkommene Unmöglichkeit erscheinen muß, und der Mensch vielleicht eher den Bau des Weltalls ergründen wird, als den des räthselvollen Organs seines eigenen Denkens und Fühlens.

Ringsum von der Knochenmasse des Schädels eingeschlossen, empfängt das Gehirn die Eindrücke der Außenwelt oder reagirt gegen dieselben durch

die Vermittlung des wunderbaren Telegraphensystems der Nerven, dessen feinste Fäden sich durch den ganzen Körper verzweigen und theils als getreue Berichterstatter ihm mittheilen, was draußen vor sich geht, theils als pünktliche Diener seine Befehle vollstrecken.

Die Nerven, welche dem Gehirn die Kunde von der Außenwelt zutragen, werden bekanntlich Sinnesnerven genannt und unter diesen beherrscht der Sehnerv das weiteste Gebiet.

Aus einer hügelartigen Hervorragung rechts und links an der Basis des Gehirns entspringend, durchkreuzt er sich mit seinem Genossen und tritt dann als federkieldicker Strang zum Auge, auf dessen Hintergrunde die Enden seiner Fasern eine höchst merkwürdige Nerventapete bilden, einen wahren Zauberspiegel, der von wunderbaren optischen Vorrichtungen unterstützt, ein getreues Bild der Außenwelt in ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit von Formen und Farben der Seele vorhält. Auf dieser kleinen Fläche kann sich eine meilenweite Landschaft mit ihren unzähligen Abwechslungen von Licht und Schatten in allen ihren unzähligen Einzelnheiten abmalen, und unser Geist empfängt den Eindruck und übersetzt sogleich das kleine Bild in die große Wirklichkeit, und tritt gewissermaßen aus sich heraus in die weite Natur, deren Reize ihn mit seligem Entzücken erfüllen. Welch' eine unbegreifliche Feinheit des Empfindens! welch eine Vollendung der Structur! und wie staunenswerth auch noch durch seine Unermüdlichkeit ist das gesunde Auge, an welchem stundenlang ein Bild nach dem andern vorüberzieht, ohne daß es an Schärfe verlöre, ohne daß es an Sicherheit des Blickes einbüßte!

Von einer andern Stelle des Gehirns gehen zu beiden Seiten wiederum zwei Nervenstränge — die Gehörsnerven — aus, die in ein sehr starkes Knochengehäuse einmünden, wo sie einen Apparat sehr wunderbarer Beschaffenheit treffen, der durch Schallschwingungen der Luft in entsprechende Bewegungen geräth. Hier breiten sie sich ebenfalls in feinen Fäserchen aus, die von den Schwingungen des Schallapparates erregt, dem Gehirn den empfangenen Eindruck mittheilen und zwar auf eine so vollkommene Weise daß dieses Centralorgan nicht bloß mit der größten Schnelligkeit eine deutliche Kenntniß von dem Vorhandensein einer solchen Schwingungsursache in der Außenwelt erhält, sondern auch sofort durch bereits gemachte Erfahrungen die Ursache der Schwingung erkennt.

Wenn der Sehnerv uns den Zauberspiegel vorhält, in welchem die Natur in ihrem ganzen Farbenglanze sich entfaltet, so eröffnet uns der Gehörnerv das wunderbare Reich der Töne. Wellenartig berühren ihn die durch die Stimme eines Chores, die Instrumente eines Orchesters hervorgebrachten Schwingungen der Luft, und erwecken eine Fülle harmonischer Empfindungen, die, zur Seele sich fortpflanzend, auf magische Weise zur Freude oder zur Wehmuth stimmen, Gefühle der tiefsten Andacht in ihr erwecken, oder sie mit kriegerischem Eifer erfüllen. Auch hier müssen wir über die Feinheit der Empfindung, die Zartheit der Bildung staunen, welche solche Eindrücke in solcher Vollendung zu vermitteln weiß und die Schöpfungen eines Beethoven oder Mozart in ewiger Jugendfrische den fernsten Geschlechtern überliefert, als ob sie unmittelbar aus der großen Seele des Meisters hervorgegangen wären.

Der Geruchsnerv, der wiederum von einer andern Stelle des Gehirns ausgeht und sich wie eine Tapete innerhalb der ziemlich weiten Nasenhöhle ausbreitet, wird hier von den riechenden Gastheilchen empfindsam gereizt, welche etwa der Luft beigemischt sind, die durch die Nase eingeathmet wird. Diese Geruchsempfindung theilt er alsbald dem Gehirne mit, welches aus der Verschiedenheit des Reizes auch den Gegenstand, der ihn ausgeübt hat, deutlich und sicher von andern unterscheidet.

Aehnlich wie mit dem Reiz von Gastheilchen auf den Geruchsnerv ist es mit dem Reiz von flüssigen Theilchen auf den Geschmacksnerv. Dieser geht von einer andern Stelle des Gehirns aus und tritt zur Zunge und zum Gaumen, wo er sein feines Netz ausbreitet. Hier üben dann gewisse Dinge, sobald sie im Stande sind flüssig zu werden, einen Reiz auf den Nerv aus, der den empfangenen Eindruck sofort dem Gehirne mittheilt und dadurch dem Feinschmecker seine höchsten Genüsse verschafft.

Während das Sehen, das Hören, das Riechen und Schmecken Berichterstattungen von der Außenwelt sind, welche das Gehirn jedesmal nur von einem einzigen Nervenpaar erhält, welches im Kopfe seinen Sitz hat, liegt das Fühlen über alle Theile des ganzen Körpers ausgebreitet, der zu diesem Zweck auch allenthalben in der Haut mit Nervengebilden eigener Art versehen ist.

Zur Vermittlung des Gefühls in dem Gesichte, wie in der Mund-

und Nasenhöhle gehen wie bei den bereits erwähnten Sinnen, zwei Nervenstämme direct vom Gehirn aus und verzweigen sich in außerordentlicher Feinheit über alle Theile desselben. Der Weg der Gefühlsnerven zu allen andern Theilen des Körpers aber geht durch das Rückenmark, dessen hintere Stränge oder Hälften sie bilden, und welches wie ein dicker Strick vom Gehirn aus abwärts durch die Wirbelsäule läuft. Aus jedem Wirbelknochen, sowohl aus denen des Halses, wie des Rückens, sendet nun das Rückenmark einen Nervenstamm nach beiden Seiten aus, der sich vertheilt und verzweigt, um jeden der nächstliegenden Körpertheile mit sensitiven Nervenfasern zu versorgen.

Dort, wo ein feines Gefühl am nothwendigsten war — wie in den Fingerspitzen, auf der Zunge, an der Sohle, in den Augenlidern, kommen sie am zahlreichsten vor, so daß man hier auf einer Quadratlinie — einem Raum, kaum viel größer als ein starkes Senfkörnchen, wohl an vierhundert Tastkörperchen, kleine, mit der Loupe zu sehende Unebenheiten der Oberfläche bemerkt, in deren jedes ein feines Nervenfäserchen sich endigt. Mit Hülfe dieses wunderbaren Apparates fühlen wir ein feines Härchen auf der Zunge, das wir mit dem Auge nicht gar so leicht sehen, und auf einer glatten Fläche entdecken wir mit den tastenden Fingern oft leichter ein Körnchen als mit dem Auge.

Wo eine solche Feinheit des Gefühls weniger erforderlich war oder eher zur Last als zum Vortheil gereicht hätte, sind auch die Gefühlsfasern spärlicher ausgetheilt, wie z. B. auf der Rückenhaut, oder sie fehlen auch wohl fast gänzlich, wie in manchen inneren Körpertheilen. Ihre Hauptverbreitung liegt im Allgemeinen in der Haut, wo sie nicht nur dazu dienen, uns durch die Berührung der Gegenstände Kunde von der Außenwelt zu verschaffen, sondern auch noch als treue Schildwachen uns vor tausendfachen Verletzungen hüten. Denn wie viele schwere Verwundungen würden nicht entstehen, wenn nicht die Mahnung des Schmerzes durch die Gefühlsnerven der Haut dem Gehirn mitgetheilt würde!

So verknüpfen uns die Sinne auf eine wahrhaft erstaunliche Weise mit der uns umgebenden Natur; das Gehirn soll aber nicht bloß als leidendes Werkzeug empfinden, es soll auch gegen die Außenwelt reagiren, die Gliedmaßen und Gesichtsmuskeln in Bewegung setzen können — und auch diese höchst wichtige Function geschieht durch Vermittlung eigenthüm-

licher Nervenfasern, die theils aus verschiedenen kleinen Oeffnungen an der Basis des Gehirnschädels hervortreten, theils, vom Gehirn ausgehend, erst durch das Rückenmark laufen, dessen vordere Stränge sie bilden. Aus diesen Strängen treten sie nun zu beiden Seiten aus eben so vielen Oeffnungen, wie die Gefühlsnervenfasern, hervor, mit welchen sie sich bald darauf vereinigen.

Jeder Rückenmarksnerv (man zählt deren ein und dreißig Paare) hat also zwei Wurzeln, deren hintere der Empfindung, die vordere der Bewegung vorsteht, und verzweigt sich nun weiter im Körper. Aber während die sensitiven Fasern sich fast ausschließlich in der Haut vertheilen, verästeln sich die motorischen Fasern des Rückenmarks, die durchaus ohne alle Empfindung sind, ausschließlich in den Muskeln, um auf Befehl des Gehirns deren Zusammenziehungen zu bewirken.

So ist auf eine wunderbare Weise jedes Nervenfäserchen mit seiner eigenthümlichen Verrichtung beauftragt und nirgends zeigen sich die heilsamen Folgen der Vertheilung der Arbeit, die bekanntlich auf dem staatsöconomischen Gebiet so wohlthätige Früchte trägt, auf eine glänzendere Weise als hier.

Welch eine entsetzliche Confusion, welch ein wirres Durcheinander, wenn der Sehnerv auch bewegen, der Bewegungsnerv auch schmecken und der Gehörsnerv auch riechen sollte!

Aber jedes Nervenfäserchen, und es gibt deren im ganzen Körper eine unzählige Menge, hat nur ein einziges Geschäft zu besorgen; der Sehnerv empfindet nur das Licht und so kann auch der Gehörsnerv nur hören, der Geruchsnerv nur riechen, der Geschmacksnerv nur schmecken, der Gefühlsnerv nur fühlen, der Bewegungsnerv nur bewegen. Schneidet man die hintere Wurzel eines Rückenmarksnerven durch, so verliert der Theil, den er mit seinen Fäserchen versorgt, alle Empfindung, man kann ihn zerren, zwicken, verbrennen, er fühlt es nicht, aber noch immer contrahiren sich seine Muskeln, wenn das Gehirn es ihm gebietet. Wird aber seine vordere Wurzel durchschnitten, so wird der Körpertheil, in welchen er sich verzweigt, gänzlich dem Willen entzogen, während das Gefühl unversehrt bleibt.

So erhält das Gehirn stets die genaueste Kunde von dem, was in der Außenwelt vor sich geht, denn jeder Bote verrichtet nur seinen bestimmten

Auftrag, und läuft daher keine Gefahr das eine über das andere zu vergessen, wie es in einem ordnungslosen Geschäfte unausbleiblich der Fall ist. Und mit derselben Sicherheit und Schnelligkeit werden auch die Gebote des Gehirns vollstreckt, denn jeder Bewegungsnerv hat seinen bestimmten Bezirk, um den er sich allein bekümmert, und weiß aufs genaueste, was er zu thun hat. Kein König hat zuverlässigere Minister und Diener als das Gehirn und bedenken wir, wie die unzähligen Nervenfäserchen des ganzen Körpers alle in ihm zusammenlaufen, um ihm Nachrichten mitzutheilen oder auf seine Befehle zu warten — und wie pünktlich und harmonisch alles dieses geschieht; und wie dann noch der Geist in ihm thront, und die empfangenen Eindrücke zu Gedanken aneinanderreiht und als Richter dasitzt über die Welt und sich — so erscheint es uns wahrlich als das unbegreiflichste und wunderbarste aller unbegreiflichen Wunder der Schöpfung!

Nicht alle Nerven des Körpers stehen unter der unmittelbaren Herrschaft des Gehirns, nicht alle gehorchen seinen Befehlen, oder theilen ihm deutlich ihre Eindrücke mit. Denn alle sogenannten vegetativen Functionen — die Verdauung, der Kreislauf des Blutes, die Absonderung der Drüsen u. s. w. — werden durch ein eigenthümliches Nervensystem geleitet, welches zwar auch mit dem Gehirn in Verbindung steht, aber dennoch bis zu einem gewissen Grade seine Unabhängigkeit behauptet, und, ohne daß wir es empfinden oder mit unserm Willen unmittelbar darauf Einfluß hätten, seine höchstwichtigen Aufträge erfüllt. Wir fühlen im gesunden Zustande nicht daß wir verdauen, wir können unserem Herzen nicht Stillstand gebieten, wir athmen ein und aus, ohne daß wir diesem Proceß unsere Aufmerksamkeit schenkten; die Leber, die Nieren setzen ihre Thätigkeiten fort, ohne daß wir es im geringsten gewahr würden.

Und wer sieht nicht ein, wie trefflich diese Einrichtung ist, denn wie sollte unser Geist noch Zeit und Muße zum Denken, zur höheren Ausbildung gewinnen, wenn das Gehirn auch noch alle diese Vorrichtungen hätte übernehmen müssen?

Doch tritt ein krankhafter Zustand ein — dann erwachen die schlummernden Sympathieen des Gehirns — dann verkünden ihm Schmerzen in den inneren Theilen, von deren Dasein er sonst nur ein dunkles Gefühl besitzt, daß das wunderbare Uhrwerk seines Körpers in Unordnung gera-

then und es Zeit ist, dem angegriffenen Organismus Ruhe zu gönnen oder sich nach ärztlicher Hülfe umzusehen.

So zeigt sich uns auch in dieser Hinsicht das ganze Nervensystem als ein vollkommenes Meisterwerk des Schöpfers, als der zweckmäßigste, herrlichste Mechanismus, den nur ein Gott erfinden konnte!

Trotz der Ueberlegenheit seines Gehirns wäre der Mensch doch nur ein höchst hülfsloses, erbärmliches Geschöpf geblieben, wenn seine Glieder gleich denen der Thiere ihm nur zur Bewegung, zum Klettern, zum Graben, oder auch wohl zur Vertheidigung oder zum Angriff hätten dienen können. Aber die Vorsehung, deren planmäßiges Walten wir schon beim Bau der niedrigsten Thiere bewundern, konnte unmöglich ihren mit so hohen Fähigkeiten begabten Liebling ohne die nöthigen Werkzeuge lassen, damit sein geistiges Uebergewicht auch die ihm gebührende Herrschaft über die ganze Erde erlangte: und so sehen wir, daß, während bei den Thieren alle vier Gliedmaßen nur zur Ortsbewegung und nebenbei als Waffen dienen, beim Menschen die oberen Extremitäten jenem niedrigen Geschäft durchaus entzogen sind, und als eigentliche Minister der Denkkraft, als Vollstrecker ihres Willens, den Hauptzweck haben, die vom Verstande eingegebenen Ideen zur Ausführung zu bringen.

Zwar haben die vorderen Gliedmaßen der Affen einige Aehnlichkeit mit denen des Menschen: aber eine nähere Betrachtung ihres inneren Baues läßt uns sogleich eine bedeutende Verschiedenheit zwischen beiden erkennen. So sind die seitlichen Bewegungen des Vorderarmes, welche durch die Drehung der Speiche und der an ihr befestigten Hand um das Ellenbogenbein bewirkt werden, beim Affen weit beschränkter; er vermag nicht die Hohlhand ganz nach vorn zu kehren und den Daumen ganz nach außen zu halten, was der menschlichen Hand schon einen großen Vorzug vor der seinigen gibt. Ferner ist bei ihm die Handwurzel länger, der Daumen viel kürzer und das Hohlmachen weit geringer. Aus der Muskelanordnung ergibt sich aber weiter, daß die selbstständige Beweglichkeit der Finger beim Affen ungleich beschränkter als beim Menschen ist, und Beugung und Streckung immer gemeinschaftlich vollführt werden müssen, da mehrere in der menschlichen Hand vorhandene kleine Beuge- und Streckmuskeln einzelner Finger gänzlich fehlen, andere mit einander verschmolzen sind, so

daß, wenn der Affe allerdings an den Vordergliedmaßen eine wahre Hand besitzt, sie an Beweglichkeit der menschlichen weit nachsteht, und also auch in ihren Leistungen weit beschränkter ist. Beim Klettern dient sie ihm als ein vorzügliches Werkzeug, sie wäre aber durchaus unvermögend, die vielen wunderbaren Arbeiten der menschlichen Hand zu verrichten, auch wenn er Intelligenz genug besäße, sie zu höheren Zwecken verwenden zu wollen.

So stehen beim Affen und beim Menschen die vorderen Gliedmaßen im planmäßigsten Verhältniß zum Gehirn — und es bedurfte nur einiger Muskeln mehr, einer etwas größeren Beweglichkeit der Gelenke, eines etwas anderen Verhältnisses in der Länge, Größe und Biegung der verschiedenen Arm- und Handknochen, um die Hand von einem bloßen Kletterwerkzeuge zu jenem wunderbaren Instrumente zu erheben, wodurch der Mensch alle Werkzeuge schaffen und benutzen kann, deren er zur Befriedigung seiner gemeinsten und edelsten Bedürfnisse, zur Ausbildung seines Verstandes und zur Unterjochung des ganzen Erdballs bedarf.

Seine nackte Haut läßt ihn schutzlos gegen alle Einflüsse der Witterung, gegen den sengenden Sonnenstrahl und den eisigen Nordwind, aber seine kunstfertige Hand ersetzt ihm reichlich diesen Mangel, und spinnt und webt eine unendliche Mannigfaltigkeit von Kleidungsstoffen, die sie außerdem noch in alle Farben des Regenbogens taucht, damit das Nützliche mit dem Schönen sich verbinde.

Sein schwacher Arm vermag nicht mit den Thieren des Waldes zu kämpfen — aber mit sicherer Hand schnellt er den mörderischen Pfeil oder die ferntreffende Kugel durch die Lüfte. Er kann nur unvollkommen schwimmen und dennoch beherrscht er alle Fische und Säugethiere des Meeres, die er mit schwellenden Segeln bis in ihre entferntesten Schlupfwinkel verfolgt, mit tödtlicher Harpune trifft, mit der Angel fängt, oder mit verderblichen Netzen umgarnt.

Es fehlen ihm die Grabfüße des Maulwurfs — aber tief in die Erde senkt er seine kunstreichen Schachte, und macht sich zum Herrn ihrer verborgenen Schätze. Mit dem Spaten und dem Pflug beackert er die Oberfläche der Erde und zwingt sie, ihm den reichlichen Tribut ihrer Früchte zu zollen.

Vergebens hemmen Flüsse und Berge seinen Lauf — er spannt seine

Brücken über den reißenden Strom und sprengt seine Tunnel durch den widerspenstigen Fels.

Umsonst macht ihm der Wald den Besitz des Bodens streitig, mit scharfer Axt bringt er die Riesen des Forstes zum Fall und legt ihre stolzen Kronen in den Staub. Und dieselbe Hand, die ihm zu dieser Macht und Herrschaft verhilft, entlockt der Saite ihre lieblichsten Töne, zaubert auf die Leinwand alle Bilder der Natur mit täuschender Wahrheit hin, und veredelt den rohen Marmor zur Göttergestalt eines Apoll, oder zum Schönheitsideale einer Venus!

Da beim Menschen allein die vorderen Extremitäten dem Geschäft der Ortsbewegung entrückt sind, welches ausschließlich den hinteren Gliedmaßen zur Last fällt, so ist er auch das einzige Wesen, welches für den aufrechten Gang bestimmt ist.

Schon das Becken des Chimpansee oder des Orang, von welchen Buffon irrthümlich behauptete, daß sie immer gerade gingen, selbst wenn sie eine schwere Last zu tragen hätten, ist von einer sehr von der menschlichen verschiedenen Beschaffenheit. Die Hüftbeine sind viel länger, zugleich aber auch viel schmächtiger als beim Menschen, selbst noch beim Orang, wo sie am stärksten entwickelt sind. Ueberdieß sind sie flach, so daß ihre Wände fast in einer Ebene mit dem Kreuzbein liegen, während sie bei dem Menschen nicht bloß aus- sondern auch vorwärts gebogen sind, und hierdurch einen Halbring bilden, der in der aufrechten Stellung zur Unterstützung des Rumpfes wesentliche Dienste leistet. Diese Beschaffenheit des Beckens weist deutlich darauf hin, daß wie der Mensch zum aufrechten Gange, so der Affe zum vierfüßigen, mit gesenktem Körper bestimmt ist.

Der Fuß des Affen unterscheidet sich von dem des Menschen wesentlich dadurch, daß er nur an seinem hintern Theil mit demselben, am vorderen aber mit der Hand überein kommt: die größere Länge und Beweglichkeit der Zehen- und Mittelfußknochen dient zwar trefflich zum Klettern, nicht aber zum aufrechten Gange, während dieser beim Menschen durch die breiten Füße mit ihren kurzen steifen Zehen vollständig gesichert ist.

So wie die handähnliche Bildung des Fußes den Affen zu einem kletternden Thiere vorzugsweise geschickt macht, so sind es noch andere Stücke der Muskulatur, aus welchen seine Unbehülflichkeit zum aufrechten

Gange, dagegen seine Bestimmung zum Lauf auf allen Vieren hervorgeht. Es setzen sich nämlich bei ihm der zweiköpfige Schenkelmuskel, der Schneidermuskel, der schlanke und halbsehnige Muskel so tief am Unterschenkel an, daß er immer in den Knieen zusammengesunken, also zur völlig aufrechten Stellung unfähig ist.

Beim Menschen gewinnt ferner der Körper in der aufrechten Stellung dadurch an Sicherheit, daß die Oberschenkel und durch sie die Füße nach außen gedreht sind, weshalb die Rollmuskeln des Oberschenkels stark sind. Bei den Affen dagegen sind sie schwach und die Gesäßmuskeln und der viereckige Schenkelmuskel rollen den Oberschenkel gar nicht, sondern ziehen ihn nur rückwärts.

Weil weiter beim vierfüßigen Gange die Last der Baucheingeweide hauptsächlich von der vorderen Bauchwand getragen werden muß, so sind auch deren Muskeln beim Affen stärker entwickelt, während Leisten- und Schenkelring eine viel weitere Oeffnung haben, was bei dem aufrechten Gange wegen des leichteren Vorfalls der Eingeweide nicht der Fall sein darf.

Dann sehen wir auch bei dem Affen wie bei den meisten Säugethieren die Muskeln, welche zur Befestigung des Schulterblatts dienen und dessen Verschiebung verhindern, weit stärker als beim Menschen entwickelt; auch ist er mit einem eigenthümlichen Heber oder Vorwärtszieher des Schulterblatts versehen, der allen Säugethieren zukommt, dem Menschen aber fehlt, weil beim aufrechten Gange ein solcher entbehrlich ist. Endlich ist es eine weitere Uebereinstimmung des Affen mit den auf allen Vieren gehenden Thieren, daß wegen des weit aus dem Schwerpunkt gerückten Hinterhauptlochs die Nackenmuskeln nicht blos viel stärker als am Menschen sind, sondern auch höher am Schädel sich ansetzen: alles Bedingungen, welche die Bestimmung des Affen, auch des menschenähnlichsten zum vierfüßigen Gange erweisen.

Auch in dem Muskelapparate des Gesichts drückt sich der wesentliche Unterschied zwischen dem Affen und dem Menschen aus. Bei dem Menschen besteht er aus vielen selbständig beweglichen Muskeln, wodurch diese zu einem schnellen und getreuen Reflex der inneren Regungen der Seele höchst befähigt sind. Bei den Affen dagegen kommen, außer den Schließern des Auges und des Mundes, hauptsächlich nur zwei starke Muskel-

partieen vor, welche das Zähnefletschen bewirken, von ihnen hält sich blos ein Muskel mehr getrennt, dessen Bestimmung es ist den Mund zu spitzen. So vermag der Affe nur Grimassen zu schneiden, die sein Mienenspiel so widerlich machen, während die edelsten Gefühle, die mannigfaltigsten Leidenschaften und Gemüthsbewegungen sich im ausdrucksvollen Antlitz des Menschen abspiegeln.

So sehen wir unser Geschlecht vor allen übrigen geschaffenen Wesen schon durch seine körperliche Bildung ausgezeichnet, noch mehr aber durch die unendlichen Vorzüge seines Geistes. Das Thier hat zwar auch bis zu einem gewissen Grade — Gedächtniß, Verstand, Ueberlegung, Combinationskraft, ja es wird sogar durch den Instinkt befähigt, manche Arbeiten in einer Vollkommenheit und mit einer untrüglichen Sicherheit und Leichtigkeit zu verrichten, welche die kunstfertigste Hand ihm nicht nachmachen kann — aber dennoch wie tief steht auch das intelligenteste Thier hinter dem Menschen zurück!

Er allein strebt nach höheren Zielen, er allein trägt in sich ein Gewissen, er allein besitzt ein eingebornes, moralisches Gesetz, er allein weiß Zeit und Raum nach seiner Seele tiefeingeprägten Regeln zu messen, er allein knüpft eine Wahrheit an die andere, bewahrt das Errungene für seine Nachkommen auf, und steigt von Staffel zu Staffel auf der Leiter des Wissens empor; er allein erhebt sich über das niedrige Reich der Materie, und erkennt durch den Geist, der in ihm wohnt, das Dasein einer höheren Geisterwelt; er allein hat das Bewußtsein, daß es nach diesem Leben noch ein anderes Leben gibt!

Und wozu wurden dem Menschen diese eminenten Fähigkeiten verliehen; wozu ihm, dem auf Erden Weilenden, dieser Blick in ein schöneres Jenseits? Soll er sich nur auf ein thierisches Dasein beschränken — dann steht er weit hinter dem Thier zurück, denn mit geringerer Mühe weiß dieses sich seine Nahrung zu verschaffen und das Insect erfüllt alle seine Lebensbedingungen mit derselben Vollkommenheit wie er, und kennt dabei keine Sorgen, keine Reue, keine Gewissensbisse über eine verfehlte Vergangenheit, keine Furcht vor der richtenden Gottheit. Nein! die Vorzüge des Menschen, die sonst nur das spöttische Geschenk eines Dämons wären, schreiben ihm eine edlere Laufbahn, höhere Pflichten vor — und nur auf

diesem Wege findet er seine Befriedigung, sein Glück, denn nur auf diesem Wege erfüllt er den Zweck seines Daseins.

Selbstvervollkommnung, Selbstveredelung, Befreiung von der Herrschaft seiner sinnlichen Neigungen, von den Banden der Selbstsucht sind die erhabenen Ziele, nach welchen sein Wille streben muß.

Begeistern soll er sich für die hohen Ideale: Gott, Vaterland, Tugend! soll beharrlich sich zum Bürger einer besseren Welt heranbilden, trauern, wenn seine Schwäche ihn vom richtigen Wege ablenkt, frohlocken bei jedem Schritt, den er zurücklegt auf der Bahn des Guten und Schönen!

Er soll hülfreich sein, gut, gerecht — denn die Gerechtigkeit ist das herrlichste Attribut der Gottheit und der Mensch ist niemals gottähnlicher, als wenn er der Gerechtigkeit Opfer bringt, so wie eine ungerechte Handlung die schwerste Last ist, die sein Gewissen foltern kann.

Er soll, je nach dem Maß seiner Fähigkeiten und Kräfte, seinen Geist mit nützlichen Kenntnissen bereichern, denn Wissen ist Macht, und wer viel weiß, kann auch seinen Mitmenschen in einem weiteren Kreise nützlich sein.

Er soll endlich auch seine körperliche Gesundheit wie ein köstliches Gut durch Mäßigkeit und gleichmäßige Uebung seiner Kräfte hegen und pflegen — denn ein gesunder Körper ist der feste Grundbau, auf dem erst der Tempel einer gesunden Seele in seiner ganzen Schönheit sich erheben kann!

Mit einem Wort, er soll nach allen Richtungen hin dem hohen Vorbilde nachstreben, welches er in seinem Busen trägt, sich würdig zeigen der erhabenen Zukunft, welche die göttliche Stimme in seinem Innern ihm verspricht!

kostbareren Edelsteine und schließlich der wichtigsten und berühmtesten Marmor-, Stein- und Schieferbrüche der Erde.

So wie in den früheren Werken des Verfassers hat der Leser es auch hier mit keiner trockenen geistlosen Aufzählung von Thatsachen, sondern mit lebendigen Schilderungen zu thun, in welchen überall das Belehrende auf die anziehendste Weise mit dem Unterhaltenden sich verknüpft.

Inhaltsverzeichniß der 36 Kapitel.

1) Bildung der Erdrinde. 2) Fossilien. 3) Die innere Erdwärme. 4) Hebungen und Senkungen. 5) Vulcane. 6) Pompeii. 7) Erdbeben. 8) Das Erdbeben von Lissabon. 9) Gasquellen. — Salsen. — Naphthabrunnen. 10) Unterirdische Vertheilung der Gewässer. 11) Die Höhlen im Allgemeinen. 12) Die Tropfsteinhöhlen. 13) Vulcanische Höhlen. 14) Marine und submarine Höhlen. 15) Felsentempel. 16) Felsengräber. 17) Der Themsetunnel. 18) Die Mammuthshöhle. 19) Die Adelsberger Grotte. 20) Knochenhöhlen. 21) Fossile Menschenknochen. 22) Unterweltliches Pflanzen- und Thierleben. 23) Die Bergwerke. 24) Das Steinsalz. 25) Schwefelgruben und Solfataren. 26) Steinkohlen. 27) Eisengruben. 28) Kupfergruben. 29) Zinngruben. 30) Quecksilbergruben. 31) Goldwäschen. 32) Silbergruben. 33) Blei-, Zink-, Antimon-, Kobalt- und Nickel-Gruben. — Platinwäschen. 34) Der Bernstein. 35) Edelsteine. 36) Marmor-, Stein- und Schieferbrüche.

Der Verfasser — einem größeren Publicum durch seine früheren Arbeiten rühmlich bekannt — hat sich nun im vorliegenden Werke bemüht, jene auffallende Lücke in der populären Erd- und Völkerkunde auszufüllen, und so wie er im „hohen Norden“ die arktische Natur und den arktischen Menschen in einem Gesammtbilde zusammenfaßte, so auch hier einen nicht minder bedeutenden und eigenthümlichen Welttheil auf ähnliche Weise in Natur und Völkerleben zu beschreiben.

Es würde zu weit führen, hier eine detaillirtere Auseinandersetzung des reichhaltigen Inhalts zu geben, ein kurzes Verzeichniß der einzelnen Kapitel wird schon hervorhebend darthun, daß der Verfasser seinen schönen Stoff auf die vielseitigste Weise behandelt und durchaus keinen Punkt außer Acht gelassen hat, der ihm geeignet schien, ein allgemeines Interesse zu erwecken.

Nachdem er in den ersten Kapiteln den Großen Ocean, den Pottfischfang, Magellan's Weltreise, die Entwicklung des Verkehrs auf dem großen Ocean und dessen Menschenraçen geschildert hat, beschreibt er zunächst das romantische Juan Fernandez; die durch ihre eigenthümliche Thierwelt so merkwürdigen Galapagos, die einsame Osterinsel und das auf so wunderbare Weise bevölkerte Pitcairn. Hierauf folgen die Missionen im Großen Ocean und eine Beschreibung des Thier- und Pflanzenlebens der Coralleninseln, jene Wunder der tropischen Meere. Manga-Reva der erste Punkt, den der französische Einfluß in der Südsee gewann, und Paumotu, die Inselwolke, werden sodann dem Leser vorgeführt, worauf Tahiti, „die Königin der Südsee“, naturhistorisch, ethnographisch und geschichtlich abgehandelt wird.

Ihr folgen die Marquesas und die herrliche und wichtige Hawaiische Gruppe (Sandwich-Inseln) gegenwärtig der Hauptpunkt Polynesiens. In der Cooks-Gruppe Samoa, Tonga und der von scheußlichen Cannibalen bevölkerten Fidschi-Inseln lernen wir hierauf die wichtigsten Archipeln im Südwesten des tropischen großen Oceans kennen und nach Norden und Nordwesten wandernd, betrachten wir nach einander die Guanoinseln im Centrum der Südsee, die Union- und Ellice-Gruppen, Tarawa, Radack und Ralick, die Carolinen, die Marianen und die Bonin-Inseln.

So wird uns eine ganze Welt der interessantesten Länder auf eine eben so unterhaltende als belehrende Weise vorgeführt und mit vollem Rechte dürfen wir hoffen, daß ein zahlreicher Leserkreis dem gehaltreichen schön ausgestatteten Buche seinen Beifall schenken und den Verfasser für die demselben gewidmete Sorgfalt lohnen wird.

Die Tropenwelt

im Thier- und Pflanzenleben dargestellt

von

Dr. G. Hartwig.

Mit sechs Abbildungen in Irisdruck.

Groß Octav. 483 Seiten. Cartonnirt. Preis Rthlr. 3. Elegant in Leinwand gebunden Rthlr. 3. 12 Ngr.

Ist der Leser dem Verfasser des „Leben des Meeres“ und des „hohen Norden“ mit großer Befriedigung in die gestaltenreiche Welt des Oceans und in die großartigen Einöden der Polarländer gefolgt, so führt er ihn hier in die Aequatorialgegenden der Erde, wo sich die Thierwelt zu riesigen Gestalten entwickelt und am glühenden Sonnenstrahl des tropischen Himmels die herrlichsten Gestalten der Pflanzen gedeihen. Mit bekannter Meisterschaft hat er das Unterhaltende mit dem Belehrenden in der entsprechendsten Form auch in diesem Buche zu verbinden gewußt.